

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Schachtanlage Bartensleben
Immissionsprognose für staub- und gasförmige Stoffe durch den Betrieb der
Bergwerksanlage während der Stilllegung

Autor: Gauger, R. & Bachmann, J.

Erscheinungsjahr: 2009

Unterlagen-Nr.: I 291

Revision: 01

Unterlagenteil:



Inhaltsverzeichnis		Blatt
1	Aufgabenstellung	3
2	Beauftragung	3
3	Beurteilungsgrundlagen	4
4	Beschreibung der Örtlichkeiten	5
4.1	Nutzungsstruktur	5
4.2	Topographie	6
4.3	Meteorologie	7
5	Beurteilungswerte	8
5.1	Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV	8
5.2	Grenz- und Prüfwerte für Immissionen	9
5.2.1	Immissionskenngrößen	11
6	Immissionsprognose übermäßige Anlagen	13
6.1	Beschreibung der Anlage	13
6.1.1	Stilllegung (Planzustand)	13
6.2	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	16
6.2.1	Berechnungsvoraussetzung / Eingangsdaten	16
6.2.2	Emissionsdaten	19
6.2.3	Ergebnisse der Berechnungen	22
6.2.4	Vorbelastung	23
6.2.5	Beurteilung und Diskussion der Berechnungsergebnisse	24
7	Immissionsprognose Verkehr	26
7.1	Beschreibung der Anlage	26
7.1.1	Aktuelle Planvariante	26
7.2	Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs	26
7.3	Verkehrsmengen	28
7.4	Emissionen	29
7.5	Berechnungsverfahren für Immissionen	30
7.6	Ergebnisse der Immissionsberechnung	31
7.7	Beurteilung der Immissionsbelastung durch den Verkehr	32
8	Zusammenfassung	33
9	Schlusswort	35

Anhang

1 Aufgabenstellung

Prognose und Beurteilung nach den Vorgaben der TA Luft für die aus den Emissionen der übertägigen Anlagen der Schachtanlage Bartensleben resultierenden staub- und gasförmigen Immissionen in der Umgebung sowie an den vorgegebenen Immissionsorten IP1 bis IP6 während des Stilllegungsbetriebs.

Des weiteren sollen die Immissionen des durch den Betrieb der Anlage bedingten Kfz-Verkehrs prognostisch betrachtet werden.

2 Beauftragung

Mit Datum vom 14.08.2008 wurde die DEKRA Umwelt vom Bundesamt für Strahlenschutz mit der Durchführung der vorliegenden Immissionsprognose beauftragt.

DEKRA
Morsleben

3 Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 23. Oktober 2007
- [2] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA - Luft) vom 24. Juli 2002
- [3] Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV vom 4. Juni 2007
- [4] VDI 3945 Bl. 3, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000
- [5] Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTERM der Station Ummendorf des Deutschen Wetterdienstes, repräsentatives Jahr 2006
- [6] Qualifizierte Übertragbarkeitsprüfung (QPR) einer AkTerm nach TA Luft 2002 auf den Standort Ummendorf des Deutschen Wetterdienstes, Gültigkeit einer AKS / AKTERM für ein Projekt in 39343 Morsleben-Bartensleben; 17.12.2008
- [7] Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz, LAU, Sachsen-Anhalt, 2007
- [8] Leiffaden, Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, LUBW August 2004
- [9] GlobDEM50, Digitale Höhendaten, metSoft GbR, 2006
- [10] Studie Feinstaubemissionen, Endbericht des Umweltbundesamt, Forschungsvorhaben 297 44 853, Juni 2001
- [11] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern", Mai 1999
- [12] Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Schachtanlage Marie, Immissionsprognose für staub- und gasförmige Stoffe durch den Betrieb der Bergwerksanlage während der Stilllegung; DEKRA Umwelt GmbH, Bericht-Nr. 1303/10400 LI 55007211/2 vom 08.03.2009
- [13] Chock, P.D. General Motors Sulfate Dispersion Experiment – Assessment of the EPA Hiway Model JAPCA, 1977, Vol. 27, No.1, S.39
- [14] Petersen, B. User Guide for Hiway, a Highway Air Pollution Model, EPA Rep. DF-80/007a EPA 600/8 80-018
- [15] Gegenüberstellung verschiedener Modelle zur Abgasausbreitung an Straßen mit lockerer Randbebauung, Bundesanstalt für Straßenwesen BAST, Bergisch-Gladbach 12.1993
- [16] VDI 3782, Blatt 8, Entwurf, Umweltmeteorologie, Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, März 1998
- [17] Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen, Länderausschuss für Immissionsschutz - LAI, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW
- [18] Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 2.1; UBA und BUWAL 2004, CD-ROM
- [19] Quantifizierung der PM10-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf der Basis von Messdaten, Febr. 2003, Projekt 1772
Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Durchführung: Ing.-Büro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer
- [20] UMEG, Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit, Karlsruhe, Jahresbericht 2004, JAPCA, 1980, Vol.30, No.3, S.247

4 Beschreibung der Örtlichkeiten

4.1 Nutzungsstruktur

Das zu betrachtende Betriebsgelände der Schachtanlage Bartensleben liegt am westseitigen, unteren Hang des Allertales im Bundesland Sachsen-Anhalt zwischen Braunschweig und Magdeburg. Der Standort befindet sich im Regierungsbezirk Magdeburg auf dem Gebiet des Landkreises Börde. Die Schachtanlage Bartensleben liegt im Bereich der Gemarkung Morsleben.

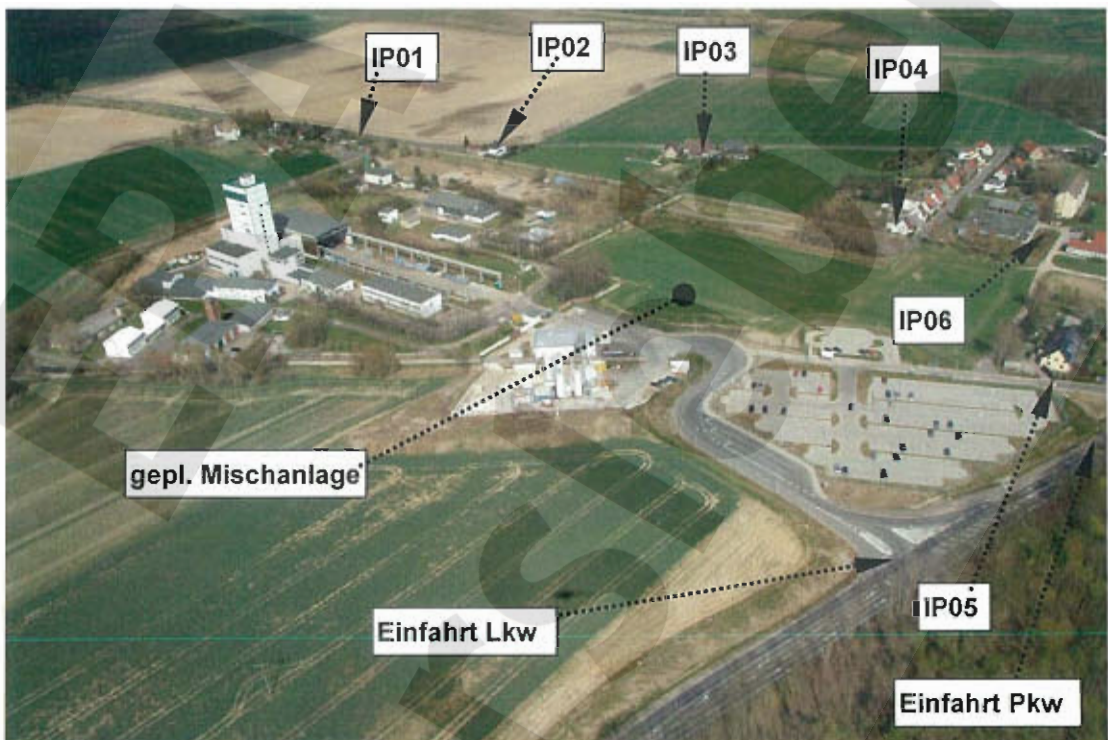


Abbildung 1: Betriebsgelände Schachtanlage Bartensleben und Umgebung

Die Schachtanlage Bartensleben gehört zur Flur 2 der Gemarkung Morsleben, bestehend aus mehreren Flurstücken, mit einer Gesamtfläche von ca. 17 ha.

Die Umgebung der Schachtanlage wird im wesentlichen durch Landwirtschaft geprägt. Der westseitige Hanganstieg wird vorwiegend forstwirtschaftlich genutzt.

Nördlich und östlich schließen an das Betriebsgelände landwirtschaftliche Flächen sowie im Bereich der Landesstraße L41 einzelne Wohn- und Wirtschaftsgebäude (IP1 - IP3) an. Das sich weiter östlich anschließende, leicht hügelige Gelände liegt ca. 15 m unterhalb des Betriebsgeländes der Schachtanlage. Das Gelände, das mit den wesentlichen Betriebsteilen des ERAM auf einem Höhenniveau liegt, fällt zum Allertal hin weiter um ca. 20 m ab.

Südöstlich schließt sich zwischen der Bundesstraße B1 und der Landesstraße L41 die Wohnbebauung der Ortschaft Morsleben an das Gelände des ERAM an. Die Wohnbereiche (IP4 + IP6) liegen ebenfalls etwa 15 m unterhalb der Geländehöhe der Schachtanlage.

Im südlichen Bereich grenzen in ca. 50 m Entfernung einzelne, an einem Zufahrtsweg des ERAM gelegene, Wohngebäude an das Betriebsgelände an. Das nächstgelegene Wohngebäude (IP5) in diesem Bereich befindet sich auf annähernd gleichem Höhenniveau mit der Schachtanlage Bartensleben.

Die Schachtanlage Bartensleben ist südlich unmittelbar an die Bundesstraße B1 angebunden.

4.2 Topographie

Der Standort der Anlage liegt auf ca. 130 m Höhe über NN mit den Gauß-Krüger-Koordinaten:

Rechtswert: 44 38 674 m
Hochwert: 57 88 155 m

für den Schachtmittelpunkt.

Der Standort wird naturräumlich dem Weser-Aller-Flachland zugeordnet. Es weist im Raum Morsleben eine leichte Geländegliederung auf; das Gelände besitzt ein leichtes Gefälle nach Osten. Im größeren Einzugsbereich des Standorts sind in Abhängigkeit der Randhöhen keine Geländesteigungen von mehr als 1:20 vorhanden. Die topografischen Verhältnisse wurden in Form eines digitalen Geländemodells berücksichtigt [9].

4.3 Meteorologie

Durch das Landschaftsrelief werden großräumige Luftströmungen nur unwesentlich beeinflusst. Typisch in Deutschland ist die Vorherrschaft der Westwindzone. Dies zeigt sich auch in der Windrose der DWD-Station Ummendorf [5]. Diese wurde vom Deutschen Wetterdienst für die Beschreibung der Windverhältnisse am Standort Morsleben für die Ausbreitungsrechnung als geeignet empfohlen [6]. Als repräsentatives Jahr wurde das Jahr 2006 bestimmt.

Die häufigsten Windrichtungen sind westsüdwestliche Richtungen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 4,1 m/s bei einem Anteil von 2,4 % Windstillen.

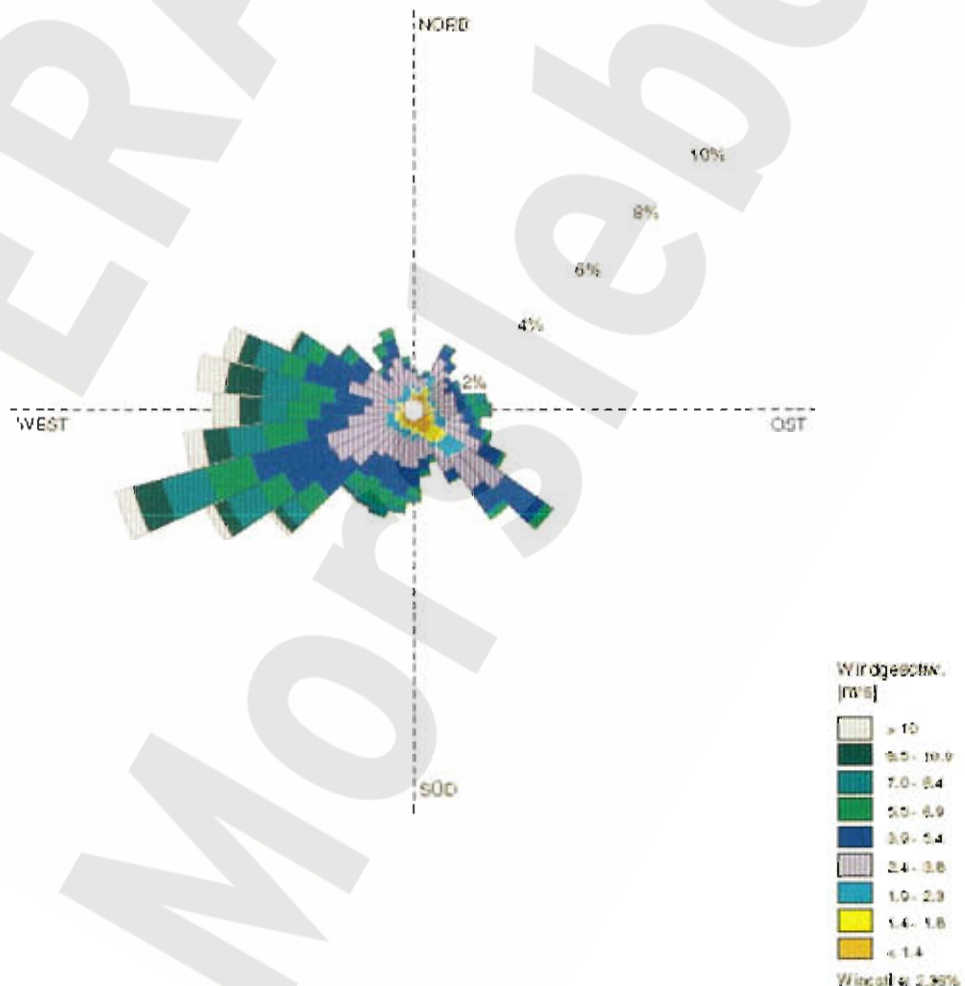


Abbildung 2: DWD Station Ummendorf, repr. Jahr 2006; Häufigkeitsverteilung der Windrichtung [5]

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

5 Beurteilungswerte

5.1 Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV

Im Rahmen der Untersuchung werden die immmissionsrelevanten Parameter Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Schwebstaub PM10 und Staubbiederschlag die Schadstoffzusatzbelastung durch den Betrieb der übertägigen Schachtanlagen prognostiziert. Für die verkehrsbedingten Immissionen wurde zusätzlich der Parameter Benzol betrachtet.

Gemäß Tabelle 1 sind unter Ziffer 4.2.1 TA Luft [2] und 22. BImSchV [3] für die o.g. Parameter folgende Immissionswerte festgelegt:

Tabelle 1: Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV

Immissionswerte nach TA Luft			
Parameter	Konzentration	Mittlungszeitraum	Irrelevanzschwelle
NO ₂ 18 Überschreitungen	40 µg/m ³ 200 µg/m ³	Jahr 1 Stunde	1,2 µg/m ³ -
SO ₂ 3 Überschreitungen 24 Überschreitungen	50 µg/m ³ 125 µg/m ³ 350 µg/m ³	Jahr 24 Stunden 1 Stunde	1,5 µg/m ³ - -
PM10 35 Überschreitungen	40 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahr 24 Stunden	1,2 µg/m ³ -
Staubbiederschlag	0,350 g/m ² /d	Jahr	0,0105 g/m ² /d
Grenzwerte zum Schutze der menschlichen Gesundheit nach 22. BImSchV			
Parameter	Konzentration	Mittlungszeitraum	Zeitpunkt, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist
NO ₂ 18 Überschreitungen	40 µg/m ³ 200 µg/m ³	Jahr 1 Stunde	1.1.2010 1.1.2010
SO ₂ 3 Überschreitungen 24 Überschreitungen	20 µg/m ³ 125 µg/m ³ 350 µg/m ³	Jahr bzw. Winter* 24 Stunden 1 Stunde	1.1.2002 1.1.2005 1.1.2005
PM10 35 Überschreitungen	40 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahr 24 Stunden	1.1.2005 1.1.2005
Benzol	5 µg/m ³	Jahr	1.1.2010

* nur für Ökosysteme nach 22. BImSchV, §2, Punkt (3)

5.2 Grenz- und Prüfwerte für Immissionen

Grenz- und Prüfwerte sollen gewährleisten, dass bei deren Einhaltung bei Menschen keine gesundheitliche Schäden auftreten bzw. das Risiko zu Erkranken ausreichend niedrig ist.

Bei den klassischen Schadstoffen, wie z.B. Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid oder Stickstoffdioxid, unterscheidet man zwischen Langzeit- und Kurzzeitgrenzwerten. Beim Langzeitgrenzwert gem. BImSchV und TA Luft geht man von der Vorstellung aus, dass der Organismus eine bestimmte andauernde Aufnahme von Schadstoffen bzw. daraus resultierende Schäden kompensieren kann, solange die Akkumulation von Schadstoffen unterhalb bestimmter Grenzen bleibt. Durch den Kurzzeitgrenzwert soll eine irreparable Schädigung des Organismus durch einen kurz anhaltenden Schadstoffspitzenwert verhindert werden.

Als Maß für die Kurzzeitbelastung dienen u.a. die so genannten Perzentile. Das 99,8-Perzentil einer Immissionsverteilung ist der Immissionswert, unterhalb dessen 99,8 % aller Immissionswerte liegen. Der Grenzwert für das 99,8-Perzentil kennzeichnet den Immissionswert, der nur von 0,2 % aller auftretenden Immissionswerte bzw. in 18 Stunden eines Jahres überschritten werden darf.

In der Regel treten Schadstoffkonzentrationen nicht in gleichmäßiger Höhe auf, sondern zeigen ausgeprägte Tagesgänge, Wochengänge bzw. Jahrgänge mit periodisch wiederkehrenden Maxima und Minima. Um die mittlere Konzentration bzw. die auftretenden Spitzenwerte zu charakterisieren, kann eine Häufigkeitsverteilung der Schadstoffkonzentration gebildet werden. Die auftretenden Immissionswerte (z.B. gemessen oder berechnet) können sich eng um den Mittelwert gruppieren, können aber auch als ein breites Band mit einzelnen hohen Spitzenwerten vorliegen.

Die Häufigkeitsverteilung ihrerseits kann beschrieben werden durch ihren Mittelwert sowie durch ihre Streubreite, die ein Maß für auftretende Spitzenwerte ist. Ein Maß für die Streubreite sind die sogenannten Quantile bzw. Perzentile. Ein Perzentil ist ein Kennwert, der ähnlich wie ein Mittelwert, die Art der Immissionssituation kennzeichnet.

Grenzwerte beziehen sich daher nicht nur auf Mittelwerte, sondern auch auf Perzentile der Schadstoffverteilung. Die 22.BImSchV bzw. die TA Luft legt z. B. einen Immissionswert für die Stunde fest. Dieser darf im Jahr 18-mal d.h. in 0,2% aller 8760 Jahresstunden überschritten bzw. muss in 99,8 % aller Jahresstunden eingehalten werden. Die Einhaltung des NO_2 -Grenzwertes der 22.BImSchV für den 1h-Mittelwert ist daher identisch mit der Einhaltung des 99,8-Perzentilwertes. In Tabelle 1 findet sich die Zusammenstellung der Grenzwerte der 22.BImSchV.

Neben der Limitierung des 1-h Wertes von NO_2 werden in der TA Luft und 22.BImSchV auch die Langzeitmittelwerte für NO_2 mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 mit $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

Benzol mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Partikel PM10 mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ begrenzt. Zusätzlich darf z. B. der Tagesmittelwert der Partikelkonzentration den Wert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur 35 mal überschreiten.

Während man bei der Einhaltung der Grenzwerte für die klassischen Schadstoffe wie NO_2 nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft sicher davon ausgehen kann, dass bei Personen keine gesundheitlichen Schäden auftreten, ist dies bei den Schadstoffen mit krebserzeugender Wirkung (karzinogene bzw. kanzerogene Wirkung) nicht so eindeutig der Fall. Bei diesen Schadstoffen ist eine Aufnahme von hohen Schadstoffmengen zwar nicht zwingend mit einer Erkrankung verbunden, die Aufnahme von kleinen Mengen bietet aber dennoch keinen absolut sicheren Schutz vor einer Erkrankung. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist die Aufnahme von bestimmten Schadstoffmengen (Schadstoffdosis) mit einem bestimmten statistischen Risiko der Erkrankung verbunden.

In diesem Zusammenhang hat der Länderausschuss für Immissionsschutz LAI [17] z. B. für Benzol als Schadstoff mit karzinogenem Potential Empfehlungen für eine Begrenzung ausgesprochen. Bei der Einhaltung des empfohlenen Richtwertes (Benzol-Langzeitmittelwert $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) soll das Erkrankungsrisiko auf den dort angegebenen Risikofaktor begrenzt werden, der etwa dem einer Landbevölkerung in größeren Abständen von Emissionsquellen entspricht.

Der Zusammenhang zwischen aufgenommener Schadstoffdosis und dem Risiko der Erkrankung wurde aus dem Auftreten der Erkrankung bei sehr hohen Schadstoffdosen abgeleitet. Es wurde angenommen, dass dieser Zusammenhang auch bis in das Gebiet der im Bereich der Niedrig-Konzentrationen, wie sie z.B. als Immissionen im Straßenbereich auftreten, gültig bleibt. Da die aufgenommene Schadstoffdosis das Risiko bestimmt, ist es auch unerheblich, ob diese Schadstoffdosis in wenigen Einheiten mit großer Konzentration aufgenommen wurde oder ob die Akkumulation über lange Zeit bei niedriger Immissionskonzentration erfolgte. Es gibt daher keine Limits für kurzzeitige Spitzenbelastungen.

Wie oben ausgeführt, wird sowohl vom LAI, der TA Luft als auch von der 22. BImSchV ein Limit für den kanzerogenen Stoff Benzol genannt. Die Einhaltung der jeweils unterschiedlich hohen Limits schützt in keinem Fall mit Sicherheit vor einer Erkrankung, sondern begrenzt nur den Risikofaktor auf unterschiedliche Höhe. Bei den Werten des LAI handelt es sich ausschließlich um Empfehlungswerte ohne bindenden Charakter.

In der 22. BImSchV und TA Luft werden auch Grenzwerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Blei genannt. Für die verkehrsbedingten Emissionen kann Schwefeldioxid als Prüfkomponente vernachlässigt werden, da die in Straßennähe erzeugten Immissionsbelastungen im Vergleich zu den Grenzwerten sehr gering sind. Insgesamt stammen nur ca. 6% des emittierten Schwefeldioxids aus dem Kfz-Verkehr (vornehmlich verursacht durch Dieselfahrzeuge) [20].

Auch Blei stellt unter den gegenwärtigen und erst recht im Prognosejahr 2020 keinen kritischen Schadstoff dar. An allen landesweiten Messstationen lagen sämtliche Messwerte unterhalb 10% des Grenzwertes von 500 ng/m³.

Aus ähnlichem Grund kann auf die Untersuchung von Kohlenmonoxid (CO) verzichtet werden. Vergleicht man die Kfz-Emissionen von CO und NO_x sowie die entsprechenden Grenzwerte, so ergibt sich folgendes Bild. Die Emission von CO beträgt je nach Situation das ca. 1,5 – 3-fache der NO_x-Emission. Der 8-h-Grenzwert von CO ist dagegen 50-mal höher als der 1-h-Grenzwert von NO₂. Falls daher die Immissionen von Stickstoffdioxid unterhalb des Grenzwertes liegen, ist dies für CO umso mehr der Fall. Dies gilt auch für die CO-Emissionen der Heizzentrale und der Diesellaggregate unter Tage, welche bei optimaler Verbrennung (regelmäßige Wartung vorausgesetzt) nur wenig CO emittieren.

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung wird daher die Immissionssituation der Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und PM₁₀-Partikel als Leitkomponenten für das gesamte Spektrum der Kfz-Schadstoffe näher betrachtet und anhand der Grenzwerte der 22.BImSchV beurteilt.

Für die anlagenbedingten Emissionen erfolgt die Betrachtung für die Komponenten Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Schwebstaub PM₁₀ und Staubniederschlag (Deposition) nach TA Luft.

5.2.1 Immissionskenngrößen

Bei der Beurteilung nach den Immissionswerten der TA Luft zum Schutz vor Gesundheitsgefahren muss bei Überschreitung der Irrelevanzschwelle die Gesamtbelastung beurteilt werden, welche zum einen die prognostizierte Zusatzbelastung durch die Anlage und zum anderen die Vorbelastung im Beurteilungsgebiet berücksichtigt.

Mit der Vorbelastung (IJV / ITV / ISV) wird die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff ohne den Immissionsbeitrag, der durch die geplante oder erweiterte Anlage hervorgerufen wird, bezeichnet.

- Immissions-Jahres-Vorbelastung (IJV)
- Immissions-Tages-Vorbelastung (ITV)
- Immissions-Stunden-Vorbelastung (ISV)

Die Zusatzbelastung (IJZ/ITZ/ISZ) bezeichnet den Immissionsbeitrag, der durch eine geplante Anlage oder Anlagenänderung entsteht. Dieser Wert wird mittels einer Emissionsprognose und Ausbreitungsrechnung bestimmt.

- Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ)
- Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ)
- Immissions-Stunden-Zusatzbelastung (ISZ)

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

Die Gesamtbelastung für die Jahresmittelwerte wird aus Vorbelastung und Zusatzbelastung gebildet und den Immissionswerten der TA Luft [2] gegenübergestellt. Für die Tages- und Stundenmittelwerte sind in der TA Luft [2] weitere Kriterien festgelegt.

Nach Ziffer 4.7 der TA Luft ist der Immissionswert für das Jahr auf jeden Fall eingehalten, wenn nach Ziffer 4.7.1 die Gesamtbelastung aus der Summe aus Vorbelastung (IJV) und Zusatzbelastung (IJZ) für das Jahr kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

In Ziffer 4.7.2 und 4.7.3 sind weitere Kriterien für die Tages- und Stundenwerte festgelegt, welche auf dem Weg der Prognose dann schwer nachzuweisen sind, wenn keine Messreihen vorliegen.

Ein anderer Ansatzpunkt bietet die Korrelation zwischen Jahres- und Tageswert. Hier kann z. B. für Feinstaub PM10 davon ausgegangen werden, daß ab einer jährlichen Gesamtbelastung von ca. $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Überschreitungen des Kurzzeitwertes für das Tagesmittel (maximal 35 Überschreitungen des PM10 Tageswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gerechnet werden muss.

Überschreitet die Gesamtbelastung die Immissionswerte, darf nach TA Luft Ziffer 4.2.2 die Genehmigung wegen dieser Überschreitung nicht versagt werden, wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes, die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt unter der Irrelevanzgrenze des jeweiligen Schadstoffes liegen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb einer Anlage in folgenden Fällen sichergestellt ist, siehe TA Luft Ziffer 4.1:

- bei geringen Emissionsmassenströmen
- bei einer geringen Vorbelastung
- bei einer irrelevanten Zusatzbelastung.

In diesem Fall kann auch die Ermittlung der Immissionskenngrößen entfallen.

Bei Einhaltung der Immissionswerte gilt der Schutz vor Gefahren für die menschlichen Gesundheit und erheblicher Belästigung als sichergestellt.

6 Immissionsprognose übertägige Anlagen

6.1 Beschreibung der Anlage

Betreiber der nachfolgend beschriebenen Anlage ist das Bundesamt für Strahlenschutz.

Bei den Anlagen des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) handelt sich um übertägige Anlagen des Bergwerks, welches zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen unter Tage genutzt wird.

Die übertägigen Anlagen des ERAM bestehen aus den Anlagen der Schachtanlage Bartensleben und den Anlagen der Schachtanlage Marie. Beide Anlagen sind untertägig miteinander verbunden.

Die Annahme und Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde im Jahr 1998 eingestellt.

6.1.1 Stilllegung (Planzustand)

Nach Planfeststellungsbeschluss sollen im Zuge der etwa 15 Jahre dauernden Stilllegungsmaßnahmen die untertägigen Grubenbaue weitestgehend mit Salzbeton verfüllt werden.

Das Betriebsgelände der Schachtanlage Bartensleben ist über eine Zufahrt an die Bundesstraße B1 angebunden.

Für die Stilllegung der Grubengebäude sind umfangreiche Verfüll- und Verschleißmaßnahmen geplant. Durch diese wird das unverfüllte Volumen der Grubenbaue reduziert und ein möglicher Lösungs- und Schadstofftransport verzögert. Beginnend auf den unteren Sohlen werden die Grubengebäude von den äußeren Bereichen in Richtung auf die Schächte fortlaufend mit Salzbeton verfüllt. Der Salzbeton wird über Tage angemischt und über Rohrleitungen in die Grubenbaue gepumpt.

Die Misch- und Förderanlage wird auf eine Kapazität von ca. 5.000 t/d Feststoff trocken ausgelegt. Die Anlieferung der Feststoffkomponenten erfolgt über die Bundesstraße B1 (ca. 170 Lkw/d). Der Salzgrus wird mit Lkw mit ca. 25 t Nutzlast, die Feststoffe Zement und Flugasche werden mit Silo-Lkw mit ca. 28 t Nutzlast angeliefert, wobei die Anlieferung nur in der Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr erfolgt. Die Misch- und Förderanlage selbst wird dagegen 24 h/d betrieben.

Die Mitarbeiter der Frühschicht befahren das Betriebsgelände zwischen 05:30 Uhr und 06:00 Uhr und verlassen das Gelände etwa um 14:00 Uhr. Die Mitarbeiter der Spätschicht befahren das Gelände zwischen 13:30 Uhr und 14:00 Uhr und verlassen es nach 22:00 Uhr. Die Mitarbeiter der Nachtschicht befahren das Gelände zwischen 21:30 Uhr und 22:00 Uhr und verlassen es nach 06:00 Uhr.

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

Die Grubenbewetterung erfolgt über zwei Frischwetterwege zum Schacht Bartensleben. Die gesamte einziehende Frischwettermenge beträgt zu Beginn der Stilllegung ca. 5.500 m³/min.

Die Beheizung der Gebäude und - soweit erforderlich - der einziehenden Frischwetter erfolgt über eine zentrale Heizanlage (siehe Quelle 1).

6.1.1.1 Misch- und Dosieranlage

Die Gesamtanlage besteht aus zwei Anlagenteilen:

Teil 1: Misch- und Dosieranlage mit Siloanlage (Quelle 4 - 6)

Teil 2: offener Salzbunker (Quelle 3)

Misch- und Dosieranlage mit Siloanlage (Quellen 4 - 6)

Die Misch- und Dosieranlage besteht aus 3 baugleichen Anlagenmodulen.

Die Anlieferung der Rohmaterialien (Zement, Flugasche) erfolgt per Silo-Lkw (ca. 65 Lkw/d). Die Ladung der Silo-Lkw wird per Druckluft in die festinstallierten Hochsilos geblasen. Die Höhe der Hochsilos wird vom Auftraggeber mit ca. 10 m über Grund bei einem Durchmesser von ca. 4 m angegeben.

Auf jedem Silo befindet sich ein Aufsatzfilter (Gewebefilter) zur Entstaubung der Verdrängungsluft (600 m³/h pro Silo). Jeweils drei Silos, ein Zementsilo mit 120 t Fassungsvermögen und zwei Silos für Flugasche mit einem Fassungsvermögen von ca. 150 t, sind einem Anlagenmodul zugeordnet. Insgesamt leitet die Siloanlage ca. 3 x 1.800 m³/h entstaubte Verdrängungsluft an die Umgebung ab (Quellen 4 - 6). Die Filter verfügen über eine automatische Abreinigung, so dass der abgefilterte Staub direkt in das jeweilige Silo zurückgeführt wird.

Die Wärmeversorgung des Zentralgebäudes, in dem sich neben der Leitwarte u.a. Sozialräume befinden, erfolgt über die zentrale Heizzentrale (Quelle 1) des ERAM.

Salzbunker (Quelle 3)

Das Salz wird von Kippladern (ca. 105 Lkw/d) angeliefert und im Bereich des offenen Zwischenlagers abgekippt. Der sogenannte Salzbunker mit einer Fläche von ca. 60 m x 11 m ist von drei Seiten mit ca. 4 - 5 m hohen Stützwänden eingehaust. Die Ladung wird ebenerdig abgekippt und von einem Radlader in den entsprechenden Lagerbereich auf ca. 3 m Höhe aufgehaldet oder von dort zur benachbarten Misch- und Dosieranlage transportiert. Aufgrund der vorhandenen Restfeuchte des Salzes (ca. 1 - 9 %) sind bei der Anlieferung und beim weiteren Umschlag keine relevanten Staubemissionen zu erwarten.

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

6.1.1.2 Abwetteranlage (Quelle 2 und Quelle 7)

Die Grubenbewetterung erfolgt über zwei Frischwetterwege zum Schacht Bartensleben. Die Versorgung des Grubenbetriebes mit frischen Wettern erfolgt während der Verfüllung nach dem Prinzip der Grundstreckenbewetterung. Dies bedeutet, dass die gesamten Frischwetter (max. Wettermengenbedarf 5.500 m³/min) bis zur wettertechnischen Trennung über den Schacht Bartensleben einziehen. Sie werden anfangs überwiegend bis zur 4. Sohle geführt. Über Flachen und Gesenke werden die Wetter je nach Schwerpunkten der Stilllegungsmaßnahmen den einzelnen Sohlenniveaus und Feldesteilen zugeleitet und mittels Ventilatoren, Wetterlenk- und Leiteinrichtungen verteilt. Über Verbindungsstrecken auf der 2. und 3. Sohle, in denen auch die untertägigen Hauptgrubenventilatoren installiert sind, werden die Wetter in das Grubengebäude Marie geführt. Der größte Teil der Abwetter zieht über den Schacht Marie aus und wird über das dortige Abwetterbauwerk abgeleitet.

Die durchgehende Bewetterung endet mit der wettertechnischen Trennung der Grubengebäude Bartensleben und Marie ca. zwei Jahre vor Ende der Verfüllarbeiten. Die dann verbleibenden zur Verfüllung anstehenden Grubenbaue und schachtnahen Bereiche werden anschließend mit separaten Sonderbewetterungsanlagen versorgt. Am Schacht Bartensleben werden dazu teilweise vorhandene Einrichtungen (Schachtlutten, Lüfter) genutzt. Im Schacht Marie wird für die Sonderbewetterung eine neue Luttenleitung für Frischwetter installiert.

Die installierte Gesamtleistung der untertägig eingesetzten Fahrzeuge wird mit 2.000 Diesel-kW angesetzt. Aufgrund des verstärkten Fahrzeug- und Personaleinsatzes unter Tage wird die Frischwettermenge zu Beginn der Stilllegung auf 5.500 m³/min erhöht. Entsprechend den Planungsangaben ist davon auszugehen, dass während der Stilllegung noch ein Teilwetterstrom von ca. 700 m³/min über den Abweterschlot Bartensleben und die Differenz von ca. 4.800 m³/min über Schacht Marie ausziehen.

Die Grubenbewetterung wird täglich 24 Stunden betrieben.

6.1.1.3 Heizzentrale (Quelle 1)

Die Beheizung der Gebäude und - soweit erforderlich - der einziehenden Frischwetter erfolgt über eine zentrale Heizanlage (Quelle 1). Die Feuerungswärmeleistung beträgt 4,1 MW (Nennwärmeleistung 3,48 MW). Die Heizanlage wird mit leichtem Heizöl betrieben. Die Emissionen werden über einen zentralen Schornstein senkrecht an die Atmosphäre abgeleitet. Die Höhe des Schornsteins beträgt ca. 13 m. Die Betriebszeit beträgt 24 h am Tag.

6.2 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen werden mit dem Ausbreitungsprogramm Austal View, Version 6.0.1 TG der Fa. Argusoft durchgeführt, welches auf der Grundlage der TA Luft mit dem vom Umweltbundesamt herausgegebenen Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 (Version 2.3.6_WI-x), arbeitet.

6.2.1 Berechnungsvoraussetzung / Eingangsdaten

6.2.1.1 Bodenrauhigkeit

Allgemeines

Die Rauigkeit ist als Mittelwert über ein Gebiet mit dem Radius der 10-fachen Quellhöhe definiert [4] und wird durch die mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Der Parameter z_0 [m] ist den Landnutzungsklassen des CORINE Katasters (CoORDination of **I**nformation on the **E**nvironment) zu entnehmen und wird vom Modell AUSTAL2000 anhand der Gauß-Krüger Ortskoordinaten bestimmt.

Verwendete Parameter

Der Wert für die Rauigkeit wird vom Rechenprogramm anhand der Rechts- und Hochwerte der Quelle automatisch berücksichtigt.

6.2.1.2 Beurteilungsgebiet und räumliche Auflösung

Allgemeines

Als Rechengebiet ist ein Radius, der dem 50-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht, zu wählen. Sind mehrere Emittenten vorhanden, ist das Gesamtrechnengebiet aus der Vereinigung der Einzel-Rechengebiete zu bilden.

Die horizontale Maschenweite soll nicht größer als die Schornsteinhöhe sein, so dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit zu bestimmen sind.

Die berechnete Konzentration an den Aufpunkten bezieht sich i.d.R. auf eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

Verwendete Parameter

Es wurde mit einem automatisch generierten, geschachtelten Gitter (Nesting) gerechnet.

6.2.1.3 Berücksichtigung des Geländes

Allgemeines

Geländeunebenheiten sind zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes die Höhendifferenz zum Emissionsort $> 0,7 \times$ Schornsteinbauhöhe beträgt und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Geländeunebenheiten können mit AUSTAL2000 berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes 1:5 nicht überschreitet und keine besonderen lokalen Windsysteme (z.B. Kaltluftabflüsse) vorliegen.

Verwendete Parameter

Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten wurde ein digitales Höhenmodell [9] verwendet. Die Auswertung mit dem AUSTAL2000 Hilfsprogramm zg2s hat gezeigt, dass innerhalb des Beurteilungsgebietes 99 % der Steigungen des Geländes unter 1:5 sind (siehe auch [8]), so dass die Windfeldberechnung mit dem AUSTAL2000 Programm TalDia durchgeführt werden konnte.

6.2.1.4 Berücksichtigung der Bebauung

Allgemeines

Neben den Geländestrukturen können auch bauliche Hindernisse die Ausbreitung von Luftschadstoffen beeinflussen. Der Wirkungsbereich von Hindernissen wird in [2] mit dem 6-fachen der Schornsteinhöhe angegeben. In diesem Radius ist folgendes zu prüfen (Tabelle 2):

Tabelle 2: Berücksichtigung der Bebauung

Voraussetzung: Schornsteinbauhöhe $> 1,2 \times$ Gebäudehöhe oder Abstand Quelle - Gebäude $> 6 \times$ Gebäudehöhe	
a) Schornsteinbauhöhe $> 1,7 \times$ Gebäudehöhen	Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend
b) Schornsteinbauhöhe $< 1,7 \times$ Gebäudehöhen und freie Abströmung gegeben	diagnostisches Windfeldmodell für Gebäudeumströmung

Verwendete Parameter

Die in Tabelle 2 unter a) beschriebenen Voraussetzungen sind eingehalten, so dass die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend ist.

6.2.1.5 Meteorologische Daten

Allgemeines

Es sollen für den Standort charakteristische meteorologische Erhebungen verwendet werden. Liegen keine Daten vor, sind Daten einer geeigneten Wetterstation zu verwenden. Die Übertragbarkeit der Daten auf den Anlagenstandort ist zu prüfen.

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

Verwendete Parameter

Es wurde eine meteorologische Zeitreihe im Format AKTerm der DWD-Station Ummendorf (repräsentatives Jahr 2006) [5] verwendet. Die Auswahl des repräsentativen Jahres und die Übertragbarkeitsprüfung der Daten auf den Standort wurde durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) durchgeführt [6].

Nach der Qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe nach TA Luft [2] wurde als Zielort des Anemometers ein Punkt ca. 1,1 km südöstlich des Standortes mit den Gauß-Krüger-Koordinaten:

RW: 44 38 250 m

HW: 57 87 000 m

auf 162 m Höhe über NN empfohlen.

6.2.1.6 Statistische Sicherheit

Allgemeines

Die Konzentrationsberechnung im Partikelmodell basiert auf der Auszählung der Aufenthaltsdauer der Partikel in den einzelnen Zellen. Werden sehr viele Partikel emittiert, so machen sich z.B. Hindernisse oder andere Zufälligkeiten in den Trajektorien der Partikel stärker bemerkbar, als wenn nur wenige Partikel gestartet werden.

Die statistische Sicherheit (Zahl der Partikel) wird mit dem Parameter Qualitätsstufe (q_s) bestimmt und sollte in der Regel > 0 sein [8].

Die statistische Streuung des Jahresmittelwertes soll $< 3 \%$ und die Streuung des Stunden-/Tagesmittelwertes $< 30 \%$ betragen.

Die Auswertung der statistischen Unsicherheit im Rechengebiet zeigte, dass bei der vorliegenden Untersuchung ein relativer Stichprobenfehler von $< 3 \%$ (bezogen auf den Jahresmittelwert) und $< 30 \%$ (bezogen auf den Stundenmittelwert) vorliegt. An den einzelnen Immissionsorten wird der Stichprobenfehler zwar teilweise überschritten, aufgrund der im Ergebnis sehr geringen Konzentrationswerte hat dies aber keine Relevanz auf das Gesamtergebnis.

Verwendete Parameter

Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe durchgeführt.

$q_s = 2$

6.2.2 Emissionsdaten

Für die Prognose- und Ausbreitungsrechnung nach TA Luft werden für die Schachtanlage Bartensleben die Massen- und Volumenströme der Heizzentrale und der Abwetteranlage betrachtet sowie die geplante Mischanlage mit Salzzwischenlager berücksichtigt.

Die Emissionen aus der zentralen Heizanlage werden über einen zentralen Schornstein senkrecht an die Atmosphäre abgegeben. Die Höhe des Schornsteins beträgt ca. 13 m. Die Austrittsmündung des Abwetterschlotes, der an der Außenwand des Förderturms installiert ist, befindet sich in einer Höhe von ca. 45 m über Grund.

Diffuse Staubquelle: Salzbunker (Quelle 3)

Der Salzbunker ist aktuell nicht mehr als geschlossenes Gebäude, sondern als ein von Stützwänden umgebende offenes Lager geplant, da von dem feuchten Salz nur sehr geringe Staubemissionen erwartet werden. Die Umschlagvorgänge, wie das Abkippen der Lkw und der Radladerbetrieb, werden als diffuse Staubquellen betrachtet.

Die Abschätzung der Staubemissionen der diffusen Quellen erfolgt auf der Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern" [11] sowie Emissionsfaktoren aus der Fachliteratur.

Der Salzgrus kann aufgrund seiner hygroskopischen Eigenschaften nach [11] als "außergewöhnlich feuchtes" Material werden.

Materialumschlag

Staubemissionen entstehen an den Übergabestellen der Aufnahme und beim Abkippen von Material z. B. beim Be- und Entladen der Lkw oder Radlader.

Die Anlieferung erfolgt per Lkw (25 t/Ladung). Geplant ist der Einsatz eines Radladers des Herstellers Liebherr, Typ L544 2plus2 mit 121 kW, 6 m³ Schaufel und Partikelfilter.

Emissionsfaktoren für Umschlagvorgänge

Für die Berechnung der Emissionsfaktoren für die Umschlagvorgänge sind folgende mathematischen Beziehungen gem. Pkt. 6.2.2.1 bis 6.2.2.4 der VDI 3790 [11] zu berücksichtigen.

Der individuelle Emissionsfaktor für die Aufnahme von Schüttgütern (z. B. Radladeraufnahme von Halde) berechnet sich nach folgender Formel.

$$q_{Auf} = q_{norm} * p_S * k_U \left[\frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

Der individuelle Emissionsfaktor für den Abwurf von Schüttgütern berechnet sich bei diskontinuierlichen Abwurfverfahren wie folgt:

$$q_{Ab} = q_{norm,korr.} * p_S * k_U \left[\frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

mit

$$q_{norm,korr.} = q_{norm} * k_H * 0,5 * k_{Gerät} \left[\frac{g}{t_{Gut}} * \frac{m^3}{t} \right]$$

Folgende Parameter aus [11] wurden bei den Berechnungen berücksichtigt:

- q_{norm} : normierter Emissionsfaktor, berechnet oder aus Bild 8 [11] abgeleitet
- A : Gewichtungsfaktor gem. Tabelle 5 [11], hier $\sqrt{10}^0$ (außergewöhnlich feucht)
- M : Abwurf- / Aufnahmemenge
25 t/Lkw, 6 m³/Radladerhub
- $q_{norm,korr.}$: Auf die tatsächliche Abwurfhöhe und die Umschlagart korrigierter Emissionsfaktor q_{norm} , berechnet oder aus den Tabellen 15 und 16 [11] abgeleitet
- p_S : mittlere Schüttdichte: $p_S = 1,2 \text{ t/m}^3$ (Salzgrus)
- k_H : Korrekturfaktor für die Abwurfhöhe
Höhe = 1,5 m; $k_H = 0,7$
- $k_{Gerät}$: Korrekturfaktor für das eingesetzte Gerät, Tabelle 6 [11]
Lkw, Radlader; $k_{Gerät} = 1,5$
- k_U : Umfeldfaktor, Tabelle 8 [11]
Halde und Lkw, $k_U = 0,9$

Täglich werden ca. 2625 t (105 Lkw á 25 t/Lkw) angeliefert. Dies entspricht ca. 110 t/h bezogen auf 24 h, welche vom Radlader aufgehaldet und zur Misch- und Dosieranlage befördert werden müssen. Im Rahmen einer pessimalen Abschätzung wird von 130 t/h ausgegangen, welche 2 mal umgeschlagen (Aufhalden und Transport zur Mischanlage) werden. Hierbei legt der Radlader eine Fahrstrecke von ca. 80 m zurück. Für den Fahrverkehr des Radladers auf den befestigten, regelmäßig gereinigten Fahrwegen wird ein Emissionsfaktor von 0,1 g/m Fahrzeug angesetzt. Des weiteren werden zusätzlich Partikelemissionen für den Radladermotor, ausgehend von einem Emissionsgrenzwert von 0,20 g/kWh (Stufe IIIA, Baujahr 2006), mit 24,2 g/h angesetzt.

Unter Berücksichtigung der genannten diffusen Quellen ergibt sich für den Bereich des als diffuse Flächenquelle zu betrachtenden Salzbunkers eine Gesamtstaubemission von 0,376 kg/h.

In Tabelle 3 sind die ermittelten Massen- und Volumenströme der betrachteten Quellen angegeben. Die Gesamtstaubemission der gefassten Quellen ermittelt sich aus den vom Auftraggeber angegebenen maximalen Volumenströmen und der jeweiligen Gesamtstaubkonzentration.

Laut den Angaben des Betreibers liegen die tatsächlichen Staubkonzentrationen in den Abwettern bei ca. 1 mg/m³. Für die Prognose wurde pessimal ein höherer Wert von 5 mg/m³ Gesamtstaub angesetzt.

Nach aktueller TA Luft ist neben dem Staubniederschlag auch der PM10 Anteil (Korngröße ≤ 10 µm) der Immissionsbelastung zu bestimmen. Da die Korngrößenverteilung im Gesamtstaub der Abwetter nicht bekannt ist, wurde ein PM10 Anteil von 50 % angenommen (Quelle 2 und Quelle 7).

Für die Emissionsmassenströme für die Heizzentrale (Quelle 1) und die Siloanlage (Quelle 4-6) mit Gewebefilter wurde ein PM 10-Anteil von 90 % angesetzt.

Tabelle 3: Quelldaten Schachthanlage Bartensleben und Marie - Stilllegung

	Marie	Bartensleben			
	Abwetter-anlage	Heiz-zentrale	Abwetter-anlage	Salz-bunker	Silo-anlage
Quelle Nr.	7	1	2	3	4 – 6
Emissionshöhe [m]	30	13	45	1	10
Volumenstrom m ³ /h	288.000 ³⁾	4.700 ¹⁾	42.000 ³⁾	Diffuse Q.	3 * 1800 ³⁾
Parameter	Konzentration mg/m ³				
SO ₂	1,5 ¹⁾	82,5 ¹⁾	1,5 ¹⁾	--	--
NO _x als NO ₂	29,3 ¹⁾	180 ²⁾	29,3 ¹⁾	--	--
Gesamtstaub	5 ³⁾	50 ²⁾	5 ³⁾	--	20 ²⁾
Parameter	Massenstrom kg/h				
SO ₂	0,432	0,388	0,063	--	--
NO _x als NO ₂	8,438	0,541 ⁴⁾	1,231	--	--
Gesamtstaub	1,44	0,235	0,21	0,376	3 * 0,036
Anteil Feinstaub PM10	0,72 (50%)	0,2115 (90%)	0,105 (50%)	0,188 (50%)	3 * 0,0324 (90%)

¹⁾ Berechnung (Dieselmotoremissionen, Heizöl)

²⁾ Grenzwert TA Luft

³⁾ Betreiberangabe

⁴⁾ Gemäß TA Luft ist bei Feuerungsanlagen eine Umwandlungsrate von 60 % des im Rauchgas enthaltenen NO zu NO₂ auf dem Transportweg bei der Ermittlung des Abgasmassenstromes heranzuziehen. Für die NO_x-Emissionen der Heizzentrale (Q1) wurde ein Anteil von 10 % NO₂ und 90 % NO im Rauchgas angesetzt.

Für die Berechnung der Konzentration von SO₂ und NO_x unter Tage wurde die gesamte zugeführte Frischwettermenge von 330.000 m³/h (5.500 m³/min) und Angaben der Dieselmotorenhersteller berücksichtigt. Hierbei wurde die untertägige Gesamtmotorenleistung von 2000 kW bei einem Brennstoffverbrauch von 0,25 kg/kWh berücksichtigt.

Die prognostizierten SO₂- und NO_x-Massenströme liegen deutlich unter den Bagatellgrenzen der Ziffer 4.6.1.1 TA Luft, Tabelle 7 von 20 kg/h. In diesem Fall ist in der Regel keine Bestimmung der Immissionskenngrößen für diese Parameter erforderlich.

6.2.3 Ergebnisse der Berechnungen

In der folgenden Tabelle 4 ist die Zusatzbelastung in der Phase der Stilllegung durch die Emissionen der Schachtanlagen Bartensleben und Marie für die Umgebung der Schachtanlage Bartensleben (IP1 - IP6) dargestellt (siehe auch separater Bericht zur Schachtanlage Marie [12]).

Tabelle 4: Ergebnisse der Berechnungen an vorgegebenen Immissionsorten im Umfeld der Schachtanlage Bartensleben (Zusatzbelastung durch Schachtanlage Bartensleben und Marie)

Parameter	Immissionskonzentration	Immissionsort						Immissionswert nach TA Luft	Mittelungszeitraum TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
		IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6			
Schwebstaub (PM10)	µg/m ³	0,3	0,7	0,9	3,4	1,5	1,1	40	Jahr	-
	µg/m ³	1,1	2,0	2,9	11,6	5,9	3,9	50	24 Stunden	35
Staubniederschlag	g/m ² d (Deposition)	0,0007	0,0015	0,0022	0,0111	0,0022	0,0029	0,35	Jahr	-
SO ₂	µg/m ³	0,2	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	50	Jahr	-
	µg/m ³	2,1	4,0	2,8	1,9	0,9	1,4	125	24 Stunden	3
	µg/m ³	5,3	6,0	6,8	5,4	4,0	5,5	350	1 Stunde	24
NO ₂	µg/m ³	0,5	1,1	0,7	0,4	0,3	0,4	40	Jahr	-
	µg/m ³	14,3	14,0	13,3	16,2	13,7	17,3	200	1 Stunde	18

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Immissionszusatzbelastung im Stilllegungsbetrieb im Bereich der Irrelevanzschwelle bewegt und damit sehr gering ist. Die Irrelevanzschwelle nach TA Luft für Schwebstaub (1,2 µg/m³) und für Staubniederschlag (0,0105 g/m²d) wird nur am IP4, aufgrund der Nähe zur geplanten Mischanlage überschritten. Am IP5 wird eine geringfügige Überschreitung der Irrelevanzschwelle

für Schwebstaub prognostiziert. Das Beurteilungsgebiet für die gesamte Anlage hat eine Größe von ca. 4,5 km x 5,5 km.

Es ist daher davon auszugehen, dass die Immissionswerte der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Beurteilungsgebiet und an den vorgegebenen Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld der Schachtanlagen für die Parameter Schwebstaub PM10, Staubniederschlag, Schwefel- und Stickstoffdioxid sicher eingehalten werden.

Das Berechnungsprotokoll von Austal2000 und grafische Darstellungen der Berechnungsergebnisse für das nähere Umfeld der Schachtanlage Bartensleben mit den Immissionsorten IP1 – IP6 sind im Anhang beigelegt. Weitere Darstellungen zeigen die Immissionszusatzbelastung als Gesamtansicht, für einen Ausschnitt von ca. 3 x 3 km, mit beiden Schachtanlagen.

6.2.4 Vorbelastung

Es wurde die Zusatzbelastung im Rahmen der Stilllegung bestimmt. Vorbelastungsmessungen wurden nicht durchgeführt.

Vorbelastungsmessungen sind nach Ziffer 4.6.2.1 der TA Luft unter anderem dann nicht erforderlich, wenn nach Auswertung von Messstationen aus den Immissionsmessnetzen und nach Abschätzung oder Ermittlung der Zusatzbelastung oder auf Grund anderer Erkenntnisse festgestellt wird, dass die Immissionswerte am Ort der höchsten Belastung eingehalten werden. Die Prognoseergebnisse für die Zusatzbelastung zeigen eine, wenn auch geringe, Überschreitung der Irrelevanzgrenze der Zusatzbelastung am IP 4 und IP5. In diesem Fall ist die Vorbelastung in die Beurteilung mit einzubeziehen und eine Beurteilung der Gesamtbelastung durchzuführen.

Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt die über die Stationstypen gemittelte, gleitende Immissionsjahresmittelwerte von Hintergrundstationen, Stadtgebiet- und industriebezogene Stationen sowie Verkehrstationen aus dem Messnetz von Sachsen-Anhalt [7] (Siehe auch Abschnitt 7.6 Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Verkehr)

Tabelle 5: Jahresmittelwerte aus dem Messnetz Sachsen-Anhalt

Stationstyp	NO ₂ in µg/m ³	SO ₂ in µg/m ³	Schwebstaub PM10 in µg/m ³	Staubniederschlag in g/m ² d
Hintergrund	< 7	< 4	< 18	0,05
Stadt und Industrie	< 18	< 8	< 30	0,10
Verkehr	< 36	-	< 32	-
angenommene Vorbelastung Morsleben	20	6	25	0,08

Die einzigen nennenswerten und emissionsrelevanten Industriebetriebe sind die Schachtanlagen Bartensleben und Marie. Die Immissionsvorbelastung, ohne den Betrieb der Schachtanlagen, ist als gering einzustufen. Die Zusatzbelastung durch den Betrieb der Schachtanlagen ist, wie die Berechnungsergebnisse zeigen, ebenfalls sehr gering. Wie die nachfolgende Darstellung der Gesamtbelastung (Tabelle 6) zeigt, ist davon auszugehen, dass die Immissionskenngrößen der TA Luft eingehalten werden. Die Zusatzbelastung durch den Verkehr ist hierbei noch nicht berücksichtigt und wird in Abschnitt 7 behandelt.

6.2.5 Beurteilung und Diskussion der Berechnungsergebnisse

In der Tabelle 6 ist die ermittelte Gesamtbelastung für das Jahresmittel an den sechs vorgegebenen Immissionsorten IP1 – IP6 während der Stilllegung, entsprechend den Vorgaben nach Ziffer 4.7 der TA Luft, dargestellt. Die Überschreitungshäufigkeit der Tages- und Stundenwerte kann nicht dargestellt werden, da keine Messreihen vorliegen. Erforderlich ist die Berücksichtigung der Vorbelastung und Auswertung der Gesamtbelastung nur für Feinstaub PM10 und die Deposition, da für diese Komponenten die Irrelevanzgrenze der Zusatzbelastung überschritten wurde.

Die Gesamtbelastung für die Jahresmittelwerte wird aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung gebildet und den Immissionswerten der TA Luft gegenübergestellt. Für die Tages- und Stundenmittelwerte sind in der TA Luft weitere Kriterien festgelegt.

Bei Einhaltung der Immissionswerte gilt der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen als sichergestellt.

Tabelle 6: Ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittel) an den vorgegebenen Immissionsorten (IP1 – IP6) im Umfeld der Schachtanlage Bartensleben, ohne Kfz-Verkehr

Parameter	Immissionskonzentration	Immissionsort						Immissionswert nach TA Luft	Mittelungszeitraum TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
		IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6			
Schwebstaub (PM10)	µg/m³	25,3	25,7	25,9	28,4	26,5	26,1	40	Jahr	-
	µg/m³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	50	24 Stunden	35
Staubniederschlag	g/m²d (Deposition)	0,0807	0,0815	0,0822	0,0911	0,0822	0,0829	0,35	Jahr	-
SO ₂	µg/m³	6,2	6,5	6,3	6,1	6,1	6,1	50	Jahr	-
	µg/m³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	125	24 Stunden	3
	µg/m³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	350	1 Stunde	24
NO ₂	µg/m³	20,5	21,1	20,7	20,4	20,3	20,4	40	Jahr	-
	µg/m³	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	200	1 Stunde	18

k. A. = keine Auswertung

Aus den in der Tabelle 6 dargestellten Gesamtbelastungswerten an den Immissionsorten IP1 bis IP6 wird deutlich, dass während der Stilllegungsphase im Umfeld der Schachanlage Bartensleben die Immissionswerte für das Jahr nach TA Luft bei keinem der betrachteten Luftschadstoffe überschritten werden. Für die Kurzzeitwerte (24-Stundenmittelwert und den 1-Stundenmittelwert nach TA Luft) der Parameter Feinstaub PM10, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid ist ebenfalls davon auszugehen. Für die Immissionsorte IP4 und IP5, welche die Irrelevanzgrenze für die Feinstaubkonzentration überschreiten gilt dies ebenfalls, da statistisch erst ab einer jährlichen Gesamtbelastung von ca. $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit einer Überschreitung des Tageswertes zu rechnen ist.

Empfehlung:

Zur Validierung der Prognoseergebnisse und der von entfernten Messstationen übertragenen Vorbelastungswerte wird empfohlen, im Bereich der Schachanlage Bartensleben orientierende Immissionsmessungen für Feinstaub PM10 und NO_2 durchzuführen. Die Prognose zeigt, dass eine geringe Zusatzbelastung durch das ERAM zu erwarten ist, aber der überwiegende Anteil der Belastung durch die übertragene Vorbelastung dominiert wird. Diese Unsicherheit in der Prognose aufgrund der notwendigen Annahmen zur Vorbelastung, im Emissionsansatz sowie der am IP4 und IP5 leicht erhöhten Zusatzbelastung sollten ggf. messtechnisch überprüft werden. Alternativ ist eine Verifizierung des eher pessimalen Emissionsansatzes durch orientierende Messungen der Komponenten Feinstaub, NO_x und SO_2 in den Abwettern denkbar.

7 Immissionsprognose Verkehr

7.1 Beschreibung der Anlage

7.1.1 Aktuelle Planvariante

Die aktuelle Planvariante ist Abschnitt 6.1 beschrieben.

Lkw-Anlieferung

Die Anlagen von Bartensleben sind über die neue Zufahrt direkt an die Bundesstraße 1 angebunden. Über diese erfolgt die Anlieferung der Rohmaterialien per Lkw. Die Anlieferung von Salzgrus erfolgt mit Kippern, die Anlieferung von Filterasche und Zement mit Silo-Lkw. Während der Tageszeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr ist nach Angabe des Auftraggebers von ca. 170 Lkw und 66 Pkw auszugehen. Im Rahmen eines worst-case Szenario wurde für die weiteren Betrachtungen von täglich 200 Lkw und 70 Pkw ausgegangen.

7.2 Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs

Zu den typischen kraftfahrzeugbedingten Schadstoffkomponenten werden gezählt: Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (C_nH_n) wie z.B. Benzol (C_6H_6), und Benzo-(a)-pyren (BaP), Stickoxide (NO, NO_2), Schwermetalle wie Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Ruß. In geringerem Maße zählen dazu Schwefeldioxid, Brom, Metalle, Asbest und inerter Staub.

Eine große Anzahl von Schadstoffen, wie u.a. Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe, entstehen durch eine unvollständige Verbrennung im Motor.

Eine weitere Gruppe von Schadstoffen entsteht durch Brennstoffverunreinigungen. Schwefeldioxid entsteht z.B. durch Verbrennung des vornehmlich im Dieselmotorkraftstoff in geringen Mengen enthaltenen Schwefels. Zu dieser Schadstoffgruppe können auch Emissionen durch Treibstoffzusätze, wie Blei und der damit verknüpften Schadstoffgruppe der Dioxine, gerechnet werden. Mit der drastischen Verminderung von verbleitem Benzin wird die Entstehung von Dioxinen in Zukunft ohne Bedeutung sein.

Eine wichtige Gruppe der Kfz-Schadstoffe stellen die Stickoxide dar. Sie entstehen im Wesentlichen durch Oxidation des Luftstickstoffs bei hohen Verbrennungstemperaturen und zum geringen Anteil durch im Treibstoff vorhandene Stickstoffverbindungen.

Stickoxide entstehen bevorzugt bei höherer thermischer Belastung, d.h. beim Beschleunigen und bei schneller Fahrweise.

Zu den Stickoxiden ist zu bemerken, dass von den Motoren fast ausschließlich Stickstoffmonoxid ausgestoßen wird, woraus sich das giftigere Stickstoffdioxid als Folgeprodukt durch Umwandlung mit Luftsauerstoff und Ozon bildet. Die Umwand-

lungsrates ist u.a. von den Wetterbedingungen und der Verweilzeit der Gase in der Atmosphäre abhängig. Da mit zunehmender Entfernung von der Fahrbahn die Verweildauer und somit die Umwandlungsrate von Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid zunimmt, verringert sich die Konzentration von NO_2 nicht in dem Maß, wie es aufgrund des Verdünnungsvorganges im Luftraum zu erwarten wäre.

Die Emission von Stickoxiden wächst mit steigender Fahrgeschwindigkeit. Stickstoffdioxid ist daher besonders auf Autobahnen und Schnellstraßen ein stark zu beachtender Schadstoff.

Neben direkten Wirkungen im näheren Fahrbahnbereich haben Stickoxide die Eigenschaft, mit Kohlenwasserstoffen bei starker Sonneneinstrahlung photochemische Umwandlungen einzugehen. Bei diesem Prozess entstehen großräumig Ozon, freie Radikale, Aldehyde oder andere Kohlenwasserstoffverbindungen, die als photochemischer Smog (Los Angeles Smog) bekannt geworden sind.

Eine weitere Schadstoffgruppe stellen die partikelförmigen Emissionen dar. Partikel werden einerseits als Verbrennungsprodukte aus dem Motor (Ruß, Asche), andererseits als Abrieb z.B. von Fahrzeugkomponenten wie Brems- und Kupplungsbeläge, bzw. durch Abrieb von Reifen und Straßenbelag freigesetzt [19].

Als gefährlich werden dabei Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als $10 \mu\text{m}$ (PM10-Partikel) eingeschätzt. Diese werden aufgrund ihrer Feinheit nicht ausreichend im Nasen- und Rachenraum abgeschieden und können bis in die tiefsten Lungenbereiche eindringen. Dort können diese Teilchen Krankheiten auslösen.

Auch Schwermetalle werden durch den Verschleiß bewegter Teile (Motor) erzeugt und freigesetzt, u.a. zählen hierzu Nickel-, Chrom- und Kupferemissionen. Die Konzentrationen dieser Stoffe in der Luft sind jedoch bereits im Abstand von wenigen Metern auf ein - nach heutigen Erkenntnissen - unbedenkliches Maß gesunken.

In den hier genannten Schadstoffgruppen gibt es, insbesondere in der Gruppe der Kohlenwasserstoffe, eine sehr große Anzahl unterschiedlicher Verbindungen. In diesem Zusammenhang ist es nicht sinnvoll, die Emission und Immission jedes einzelnen Schadstoffs zu untersuchen. Vielmehr haben sich Schadstoff-Leitkomponenten herausgebildet, die gesetzlich limitiert sind und bei deren Betrachtung die wesentlichsten Aussagen über die Schadstoffsituation bzw. deren Zulässigkeit möglich sind.

Eine Bewertung der Schadstoffsituation ist vor allem dann möglich, falls gesetzlich verankerte Grenz- bzw. Prüfwerte für einzelne Schadstoffe als Beurteilungskriterien vorliegen. Dies ist im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und PM10-Partikel gegeben.

Aussagen über Grenz- und Prüfwerte werden im Abschnitt 5 gemacht.

7.3 Verkehrsmengen

In den Berechnungen wurde der Verkehr auf den Straßen B1 und L41 sowie auf dem Betriebsgelände der Anlage Bartensleben berücksichtigt. Gemäß den Aussagen der Konzeptplanung wird von ca. 5.000 t Ausgangsstoffen ausgegangen, die in der Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr angeliefert werden. Für die Betrachtungen wird pessimal von täglich 200 Lkw und 70 Pkw ausgegangen. Die entspricht täglich 400 Lkw und 140 Pkw An- und Abfahrten.

Außerdem wurden die Verkehrsmengen auf der Bundesstraße B1 sowie auf der Landesstraße L41 berücksichtigt. Für die B1 lagen Zählraten aus dem Jahr 2005 für die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (DTV) sowie den Schwerverkehrsanteil (SNFZ) vor (Tabelle 7). Für den Anteil „Leichte Nutzfahrzeuge“ wurde pauschal 3% veranschlagt. Aus diesen Daten errechnete sich der Anteil des gesamten Güterverkehrs sowie des Pkw-Anteils. Für die L41 lagen Zählraten aus dem Jahr 2001 für den DTV sowie den Güterverkehr (GV) vor. Auch für die L41 wurde der Anteil der Leichten Nutzfahrzeuge mit 3 % veranschlagt. Aus diesen Daten errechnete sich der Anteil des Schweren Nutzfahrzeugverkehrs sowie des Pkw-Anteils.

Für die Prognose 2010 wurde für den Gesamtverkehr auf der B1 und L41 eine jährliche Steigerungsrate von 2 % zugrunde gelegt. Für den Schwerverkehr wurde für beide Straßen eine jährliche Steigerungsrate von 1 % veranschlagt. Die entsprechenden Basiszahlen und Prognose-Verkehrszahlen für das Jahr 2010 lauten (Angaben in Kfz/24h) (Tabelle 7):

Tabelle 7: Verkehrszahlen auf der B1 und L41 sowie auf dem Betriebsgelände

Straßenabschnitt	DTV	Pkw	GV	SNFZ	LNfz
B1 Zählung 2005	4200	3780	420	280	140*
L41 Zählung 2001	1742	1633	109	59	50*
Prognose 2010					
B1	4620	4185	435	295	140*
L41	2055	1930	125	65	60*

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (Kfz/24h)

GV: Güterverkehr

SNFZ: Schwere Nutzfahrzeuge, Lkw über 3,5 t

LNfz: Leichte Nutzfahrzeuge < 3,5 t

Fettdruck: zur Verfügung stehende Basiszahlen

* berechnete Werte auf der Basis 3 % vom DTV

Die Linienquellen, auf denen die Emissionen der Lkw modellhaft freigesetzt wurden, wurden entsprechend der Fahrwege für Lkw nachgebildet. Die „großen Schleife“, die vom Einfallspunkt an der B1 zum Salzbunker und zurückführt, wurde virtuell täglich von 124 Sattelschlepper/Kippnern befahren. Auf der „kleinen Schleife“, die über die Siloanlage führt, wurden täglich 76 Silofahrzeuge berücksichtigt. Zusätzlich

wurde an jeder Siloanlage eine ca. 100 m lange Rangierstrecke berücksichtigt. Die Pkw-Fahrstrecken, wie die Parkplatz-An- und -Abfahrt sowie die Fahrten zu den Stellplätzen wurden ebenfalls modellhaft nachgebildet.

In der Berechnung wurden auf den Abschnitten der B1 westlich des Einfahrtspunktes die zum Betriebsgelände zu- und abfahrenden Lkw zusätzlich zum Normalverkehr berücksichtigt.

7.4 Emissionen

Die Emissionen wurden auf der Basis der Emissionsfaktoren für das Jahr 2010 berechnet, wie sie im Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 2.1 [18] dokumentiert sind. Für die Bundesstraße B1 wurde eine Verkehrssituation AO2, auf der L41 gemäß IO_HSV3 zugrunde gelegt. Auf dem Betriebsgelände wurde Fahrmodus 6 gewählt. Die Fahrmodi sind im Handbuch für Emissionsfaktoren definiert.

Zusätzlich wurde für jeden Entladevorgang 5 Minuten Leerlaufemissionen berücksichtigt, die im Bereich des Salzbunkers bzw. der Siloanlagen freigesetzt wurden.

Zusätzlich wurde berücksichtigt, dass täglich 20 Lkw auf dem Standstreifen nach längeren Wartezeiten oder Abstellen über Nacht einen Kaltstart durchführen.

Auf dem Pkw Parkplatz wurde der Fahrmodus Stop+Go angesetzt. Für die auf dem Parkplatz startenden PKW wurden Startzuschläge gemäß des Handbuchs für Emissionsfaktoren [18] berücksichtigt. In diesem Zusammenhang wurden Stillstandszeiten von > 8 h vorausgesetzt. Die Startzuschläge wurden in der Emissionsbilanz sowohl für das Betriebsgelände als auch für die anschließenden öffentlichen Straßen berücksichtigt.

Die entsprechenden Emissionsfaktoren sind in den Tabellen 8 - 12 angegeben.

Tabelle 8: Emissionsfaktoren für Benzol in [g/km] 2010

Straßenabschnitt	LNfz	PKW	Lkw
B1 (AO2)	0,000918	0,001016	0,00447
L41 (HSV3)	0,001480	0,001240	0,00841
Parkplatz/Gelände	-	0,001620	0,01980

Tabelle 9: Emissionsfaktoren für NOx (als NO₂) in [g/km] 2010

Straßenabschnitt	LNfz	PKW	Lkw
B1 (AO2)	0,362	0,148	4,399
L41 (HSV3)	0,366	0,157	5,483
Parkplatz/Gelände	-	0,174	9,435

Tabelle 10: Emissionsfaktoren für PM10-Partikel aus dem Auspuff in [g/km] 2010

Straßenabschnitt	LNfz	PKW	Lkw
B1 (AO2)	0,0261	0,0060	0,0808
L41 (HSV3)	0,0254	0,0066	0,1260
Parkplatz/Gelände	-	0,0067	0,2658

Tabelle 11: Emissionsfaktoren für PM10-Partikel für Abrieb und Wiederaufwirbelung in [g/km] 2010

Straßenabschnitt	LNfz	PKW	LKW
B1 (AO2)	0,022	0,022	0,20
L41 (HSV3)	0,040	0,040	0,38
Parkplatz/Gelände	-	0,090	0,80

Tabelle 12: Emissionsfaktoren für PM10-Partikel gesamt in [g/km] 2010

Straßenabschnitt	LNfz	PKW	LKW
B1 (AO2)	0,048	0,0028	0,281
L41 (HSV3)	0,065	0,0470	0,506
Parkplatz/Gelände	-	0,0967	1,066

Für die Emissionsberechnung bei Lkw wurde unterschieden zwischen der Zusammensetzung des Lkw-Verkehrs auf der B1 und L41, wo eine bundesdurchschnittliche Zusammensetzung hinsichtlich Gewichtsklassen, Solo-Lkw, Sattelschleppern und Lastzügen angenommen wurde, sowie den Lkw, mit denen der Materialtransport zum Betriebsgelände bewerkstelligt wird. Hier wurden „Schwere Motorwagen“ der Gewichtsklasse 20 - 28 t angesetzt.

Für die auf dem Betriebsgelände startenden Pkw wurden Startzuschläge gemäß des Handbuchs Emissionsfaktoren berücksichtigt. In diesem Zusammenhang wurden Stillstandszeiten von > 8 h vorausgesetzt. Die Startzuschläge wurden in der Emissionsbilanz sowohl für das Betriebsgelände als auch für die anschließenden öffentlichen Straßen berücksichtigt.

7.5 Berechnungsverfahren für Immissionen

Die Berechnung wurde mit einem Gaußmodell vorgenommen, das im wesentlichen mit dem Modell HIWAY der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA identisch ist. Das Modell ist u.a. in [13-15] näher beschrieben.

Als Basis für die meteorologischen Situation am Standort wurde die Ausbreitungsklassenstatistik des DWD der Station Ummendorf [5] zugrunde gelegt.

Für den Tages- Wochen- und Jahrgang der Emission bzw. des Verkehrs auf der B1 und der L41 wurden Zeitgänge von äquivalenten Straßen zugrunde gelegt. Für

die Verkehrsbewegungen der Material-Lkw bzw. der Pkw auf dem Parkplatz wurden die Zeitgänge gemäß der Vorgaben (siehe Anhang) zugrunde gelegt.

Bei der Ermittlung des Jahresmittelwerts von NO₂ wurde die berechnete NO₂-Immissions-Zusatzbelastung zur NO₂-Vorbelastung addiert [16]. Eine Reduktion hinsichtlich einer NO₂ Kompression bei erhöhtem NO_x-Angebot wurde nicht vorgenommen.

7.6 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Die Immissionen wurden für sechs Aufpunkte im Bereich der Schachanlage Bartensleben berechnet, deren Lage mit den Immissionsaufpunkten IP 1- 6 aus Abb. 1, Abschnitt 4.1 identisch sind.

Da eine Beurteilung von Luftschadstoffen für verkehrsbedingte Emissionen an Hand der Gesamtbelastung erfolgt, die Berechnung jedoch nur die Zusatzbelastung aus dem Kfz-Verkehr liefert, mussten Daten für die Vor- bzw. Grundbelastung erhoben werden. Es ist zu beachten, dass es sich bei der Vorbelastung um die Immissionsbelastung handelt, die ohne die Emissionen der hier betrachteten Straßen, der B1 und der L41, vorliegen würde.

Anhaltswerte für die Vorbelastung wurden aus Messwerten der automatischen Messstationen Halberstadt, Burg, Salzwedel und Stendal abgeleitet [7]. Dort wurden in den Jahren 2006 und 2007 folgende Werte gemessen (Tabelle 13):

Tabelle 13: Messwerte für die Jahresmittelwerte von NO₂ und PM10-Partikel in µg/m³

Messstation	NO ₂ -Jahresmittelwert		PM10-Jahresmittelwert	
	2006	2007	2006	2007
Halberstadt	17	16	26	22
Burg	19	15	25	21
Salzwedel	14	13	-	-
Stendal	22	16	26	21

Die Benzolkonzentration wurde nur noch in größeren Städten wie z.B. an der Messstation Magdeburg-West gemessen: hier lag der Jahresmittelwert der Benzolkonzentration bei 1,2 µg/m³ im Jahr 2006.

Auf der Basis der Werte von Tabelle 13 wurden folgende Vorbelastungen (ohne Kfz-Verkehr) für den Untersuchungsbereich Morsleben angesetzt:

NO₂ - Jahresmittelwert 20 µg/m³

Benzol – Jahresmittelwert 1,5 µg/m³

Partikel PM10 - Jahresmittelwert 25 µg/m³

Die Benzolvorbelastung wurde pessimal auf 1,5 µg/m³ im Jahresmittel angenommen.

8 Zusammenfassung

Das Bundesamt für Strahlenschutz, 38226 Salzgitter, betreibt in Morsleben das Endlager für radioaktive Abfälle (ERAM).

Im Rahmen des geplanten Stilllegungsbetriebes zur weitgehenden Verfüllung der Grubenbaue wird das Bewetterungssystem angepasst. Für die Stilllegungsmaßnahmen ist im Bereich der Schachanlage Bartensleben übertägig eine neue Mischanlage und erweiterte Förderanlage zur Herstellung von Salzbeton zu berücksichtigen.

Die DEKRA Umwelt GmbH wurde im August 2008 beauftragt, im Rahmen einer Prognose gemäß TA Luft, die aus den staub- und gasförmigen Emissionen der übertägigen Anlagen der Schachanlagen Bartensleben und Marie resultierenden Immissionen zu bestimmen und zu beurteilen. Des weiteren sollten die durch den Betrieb des ERAM bedingten Emissionen- und Immissionen des Kfz-Verkehrs beurteilt werden.

In der Prognose wurde unter anderem der Stilllegungsbetrieb mit der vorrausichtlichen Abwetterverteilung, die Heizzentrale sowie die Salzbetonmischanlage berücksichtigt. Die Prognose mit Emissionsabschätzung und Ausbreitungsrechnung wurde nach den Kriterien der aktuellen TA Luft für die Luftschadstoffe Staubbiederschlag, Schwebstaub PM10, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid durchgeführt.

Für die Immissionsprognose basierend auf dem Kfz-Verkehr wurden zusätzlich die der Parameter Benzol berücksichtigt. Die Berechnungen wurden auf der Grundlage von Verkehrszahlen des Straßenbauamtes Magdeburg und Angaben des Auftraggebers durchgeführt. Die Beurteilung erfolgte auf Basis der Grenzwerte der 22.BImSchV.

Zur Beurteilung wurden in den Prognosen die der Schachanlage Bartensleben nächstgelegenen und auch vom Kfz-Verkehr am häufigsten frequentierten Immissionsaufpunkte unter Einbeziehung einer vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellten und empfohlenen Ausbreitungsklassenstatistik von Ummendorf betrachtet.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass in einem Beurteilungsgebiet von ca. 4,5 km x 5,5 km und an den sechs vorgegeben Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld der Schachanlage Bartensleben, außer am IP4 und IP5, nur eine geringe Zusatzbelastung unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft für die einzelnen Luftschadstoffe zu erwarten ist. Allein am Immissionsort IP4 wird die Irrelevanzschwelle der Zusatzbelastung der TA Luft für die Parameter Schwebstaub PM10 und Staubbiederschlag aufgrund der Nähe zur geplanten Mischanlage und dem Salz bunker sowie am IP5 für den Parameter Schwebstaub PM10 knapp überschritten.

Für die Immissionsaufpunkte im Umfeld der Schachtanlage ergibt sich, dass die Immissionsbelastung im Wesentlichen durch die vorhandene Grundbelastung bestimmt wird. Die Zusatzbelastung durch den Kfz-Verkehr für den Jahresmittelwert der Komponenten NO₂, Benzol und PM10-Partikel ist zu vernachlässigen.

In Tabelle 15 ist die mittlere jährliche Gesamtbelastung an den relevanten Immissionsorten dargestellt, welche sich aus der Vorbelastung und der prognostizierten Zusatzbelastung durch die überträgigen Anlagen und dem Kfz-Verkehr im Stilllegungsbetrieb ergibt.

Unter Berücksichtigung einer aus den langjährigen Messreihen in Sachsen-Anhalt abgeleiteten Vorbelastung und des gewählten pessimalen Emissionsansatzes ist davon auszugehen, dass die Gesamtbelastung die zulässigen Immissionswerte der TA Luft und 22. BImSchV für die betrachteten Luftschadstoffe Staubniederschlag, Schwebstaub PM10, Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Benzol sicher einhält. Damit ist der Schutz der menschlichen Gesundheit aus Sicht des Immissionsschutzes sicher gewährleistet.

Tabelle 15: Ermittelte Gesamtbelastung (Jahresmittel) an den Immissionsorten (IP1 – IP6) im Umfeld der Schachtanlage Bartensleben - Stilllegungsbetrieb

Parameter	Immissionskonzentration	Immissionsort						Immissionswert nach TA Luft	Mittelungszeitraum TA Luft
		IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6		
Schwebstaub (PM10)	µg/m³	25,4	25,8	26	28,5	26,7	26,2	40	Jahr
Staubniederschlag	g/m²d (Deposition)	0,0807	0,0815	0,0822	0,0911	0,0822	0,0829	0,35	Jahr
SO ₂	µg/m³	6,2	6,5	6,3	6,1	6,1	6,1	50	Jahr
NO ₂	µg/m³	21,4	21,7	21,5	22	21,6	21	40	Jahr

Gesundheitsgefahren, erhebliche Belästigungen oder Nachteile infolge der Erweiterung der überträgigen Anlagen sind im Umfeld der Schachtanlage Bartensleben nicht zu erwarten.

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/1

9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage.

Stuttgart, den 08.03.2009

DEKRA Umwelt GmbH
Umweltgutachterorganisation


Projektleiter und
stellv. fachlich Verantwortlicher



Dipl.-Ing. Ralf Gauger

**Anhänge zum DEKRA Bericht
1303/10400 LI 55007211/1
(Schachtanlage Bartensleben)**

Inhaltsverzeichnis

Lageplan mit Mischanlage (Variante 1a.-1)

Berechnungsprotokoll AUSTAL2000

Stickstoffdioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachtanlage Bartensleben
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen Schachtanlage Bartensleben

Schwefeldioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen Gesamtgebiet
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachtanlage Bartensleben
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen Schachtanlage Bartensleben
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen Schachtanlage Bartensleben

Feinstaub PM10

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachtanlage Bartensleben
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen Schachtanlage Bartensleben

Staubniederschlag

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachtanlage Bartensleben

Auszug Stellungnahme DWD zur AKTerm

Lageplan mit Mischanlage (Variante 1a.-1)

ERA
Morsleben

Berechnungsprotokoll AUSTAL2000

ERA
Morsleben

2009-03-05 20:39:19 -----
TalServer:C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.4.4-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2008
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2008

Arbeitsverzeichnis: C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

Erstellungsdatum des Programms: 2008-11-03 11:42:36

Das Programm läuft auf dem Rechner "MESS-IMMI-01".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "55007211_BfS_Gesamt_QS2_end" 'Projekt-Titel'
> gx 4438900.00 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> gy 5788000.00 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> qs 2 'Qualitätsstufe'
> az "akterm_ummendorf_06" 'AKT-Datei'
> xa 350.00 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya -1000.00 'y-Koordinate des Anemometers'
> os +NESTING
> gh "GK-E004400000N05750000.grd" 'Gelände-Datei'
> xq -89.65 -228.78 -47.45 -92.98 -88.43 -84.80 -850.50
> yq 275.74 176.31 -65.51 -20.12 -45.28 -59.83 1655.42
> hq 13.00 45.00 1.00 10.00 10.00 10.00 30.00
> aq 0.00 0.00 10.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 65.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 10.59 0.00 0.00 0.00 0.00
> vq 3.65 2.19 0.00 1.72 1.72 1.72 16.98
> dq 0.83 2.70 0.00 0.62 0.62 0.62 2.59
> qq 0.231 0.159 0.000 0.000 0.000 0.000 1.133
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 0.10777778 0.0175 0 0 0 0 0.12
> no2 0.15038889 0.34194444 0 0 0 0 2.3438889
> pm-2 0.05875 0.029166667 ? ? ? ? 0.2
> pm-u 0.006527778 0.029166667 ? ? ? ? 0.2
> xp -55.84 6.31 106.45 62.71 -36.27 154.79 -958.11 -948.94 -952.13 -786.33
> yp 390.09 247.37 140.33 -55.33 -179.64 -104.82 1645.86 1613.97 1578.50 1589.26
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd 16 32 64 128
x0 -1216 -1600 -2304 -2560
nx 98 72 58 36
y0 -448 -832 -1536 -2304
ny 154 100 72 44
nz 19 19 19 19
```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.24 (0.23).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.24 (0.20).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.19 (0.18).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.15 (0.13).

Z0: z0-gk.dmn(a6fc79ad) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4438810, 5788276) -> (3643771, 5789985)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4438671, 5788176) -> (3643636, 5789880)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4438851, 5787967) -> (3643825, 5789679)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4438807, 5787980) -> (3643780, 5789689)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4438812, 5787955) -> (3643786, 5789664)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4438815, 5787940) -> (3643790, 5789650)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4438050, 5789655) -> (3642954, 5791332)

CORINE: Mittlerer Wert von z0 ist 0.564 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/zeitreihe.dmn" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=20.2 m verwendet.

Die Angabe "az akterm_ummendorf_06" wird ignoriert.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von TALWRK_2.4.3.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s04" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-zbpbz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-zbpbz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-zbpbz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-zbps" ausgeschrieben.

=====
Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
=====

PM DEP : 1.1711 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -56 m, y= -8 m (1: 73, 28)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

SO2 J00 : 0.7 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= 56 m, y= 312 m (1: 80, 48)
SO2 T03 : 4 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= -8 m, y= 264 m (1: 76, 45)
SO2 T00 : 6 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x= -312 m, y= 264 m (1: 57, 45)
SO2 S24 : 8 µg/m³ (+/- 14.5%) bei x= 120 m, y= 328 m (1: 84, 49)
SO2 S00 : 20 µg/m³ (+/- 74.6%) bei x= -632 m, y= 664 m (1: 37, 70)
NO2 J00 : 1.6 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= -360 m, y= 1816 m (1: 54,142)
NO2 S18 : 29 µg/m³ (+/- 23.8%) bei x= -152 m, y= 1880 m (1: 67,146)

NO2 S00 : 99 µg/m³ (+/- 56.3%) bei x= 264 m, y= 1240 m (1: 93,106)
 PM J00 : 222.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)
 PM T35 : 575.8 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)
 PM T00 : 969.5 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)

=====
 Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT		01	02	03	04	05	06	07	08	09
10										
xp		-56	6	107	63	-36	155	-958	-949	-952
-786										
yp		390	247	140	-55	-180	-105	1646	1614	
1579	1589									
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5										
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
SO2	J00	0.2 1.2%	0.5 0.6%	0.3 1.0%	0.1 1.7%	0.1 2.6%	0.1 1.9%	0.0 5.3%	0.0	
5.5%	0.0 5.0%	0.0 7.4%	µg/m³							
SO2	T03	2.1 6.1%	4.0 3.0%	2.8 4.3%	1.9 6.1%	0.9 8.8%	1.4 8.4%	0.4 37.8%	0.3	
27.7%	0.4 32.8%	0.2 29.3%	µg/m³							
SO2	T00	3.3 3.5%	4.7 2.6%	3.8 4.5%	3.0 4.4%	1.2 7.0%	3.0 4.6%	0.4 22.1%	0.4	
27.1%	0.4 13.1%	0.5 37.5%	µg/m³							
SO2	S24	5.3 20.1%	6.0 13.7%	6.8 13.3%	5.4 19.7%	4.0 12.2%	5.5 18.8%	1.9 44.0%		
1.8 50.0%	2.2 63.9%	1.6 37.0%	µg/m³							
SO2	S00	6.5 10.0%	7.1 13.8%	8.2 17.8%	7.5 13.5%	6.7 16.9%	7.7 17.0%	3.6 47.7%		
3.2 25.1%	5.3 43.7%	6.9 25.1%	µg/m³							
NO2	J00	0.5 1.7%	1.1 1.0%	0.8 1.3%	0.4 2.1%	0.3 2.8%	0.4 2.1%	0.1 4.4%	0.1	
5.0%	0.1 5.5%	0.1 5.3%	µg/m³							
NO2	S18	14.3 61.1%	14.0 79.7%	13.3 63.4%	16.2 40.1%	13.7 32.3%	17.3 27.8%	5.7 30.8%		
5.5 55.3%	6.1 42.7%	5.7 80.0%	µg/m³							
NO2	S00	27.5 36.0%	45.2 69.9%	26.3 49.0%	33.9 36.0%	31.7 41.9%	33.5 23.4%	11.1 43.8%		
14.5 68.7%	23.4 58.8%	15.1 40.9%	µg/m³							
PM	DEP	0.0007 1.1%	0.0015 0.7%	0.0022 0.6%	0.0111 0.3%	0.0022 0.7%	0.0029 0.5%	0.0001		
3.7%	0.0001 3.7%	0.0001 3.5%	0.0001 4.3%	g/(m²*d)						
PM	J00	0.3 1.2%	0.7 0.7%	0.9 0.7%	3.4 0.3%	1.5 0.7%	1.1 0.6%	0.0 6.2%	0.0	
6.5%	0.0 5.6%	0.0 7.8%	µg/m³							
PM	T35	1.1 22.2%	2.0 6.7%	2.9 4.4%	11.6 3.9%	5.9 10.5%	3.9 5.1%	0.1 32.2%		
0.1 43.9%	0.1 52.9%	0.1 26.9%	µg/m³							
PM	T00	3.5 9.5%	5.1 6.9%	6.4 5.8%	35.0 2.2%	20.4 3.0%	13.5 3.6%	0.4 25.9%		
0.7 38.8%	0.6 31.3%	0.3 22.4%	µg/m³							

=====
 2009-03-10 01:52:22 AUSTAL2000 beendet.

Stickstoffdioxid

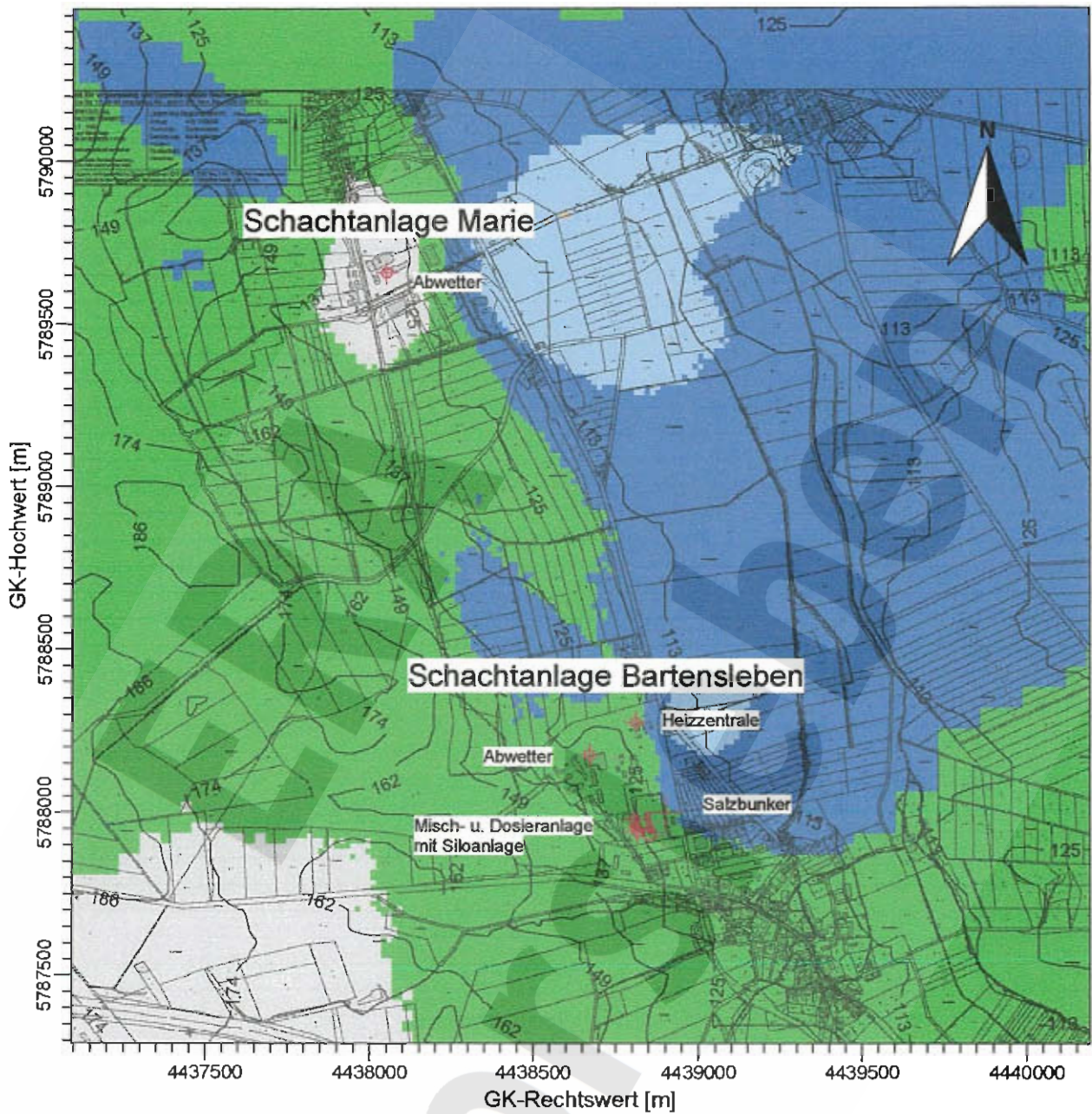
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachanlage Bartensleben
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen Schachanlage Bartensleben

ERA
Morsleben

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

NO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



NO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000

0 0,5 km

DATUM:

10.03.2009

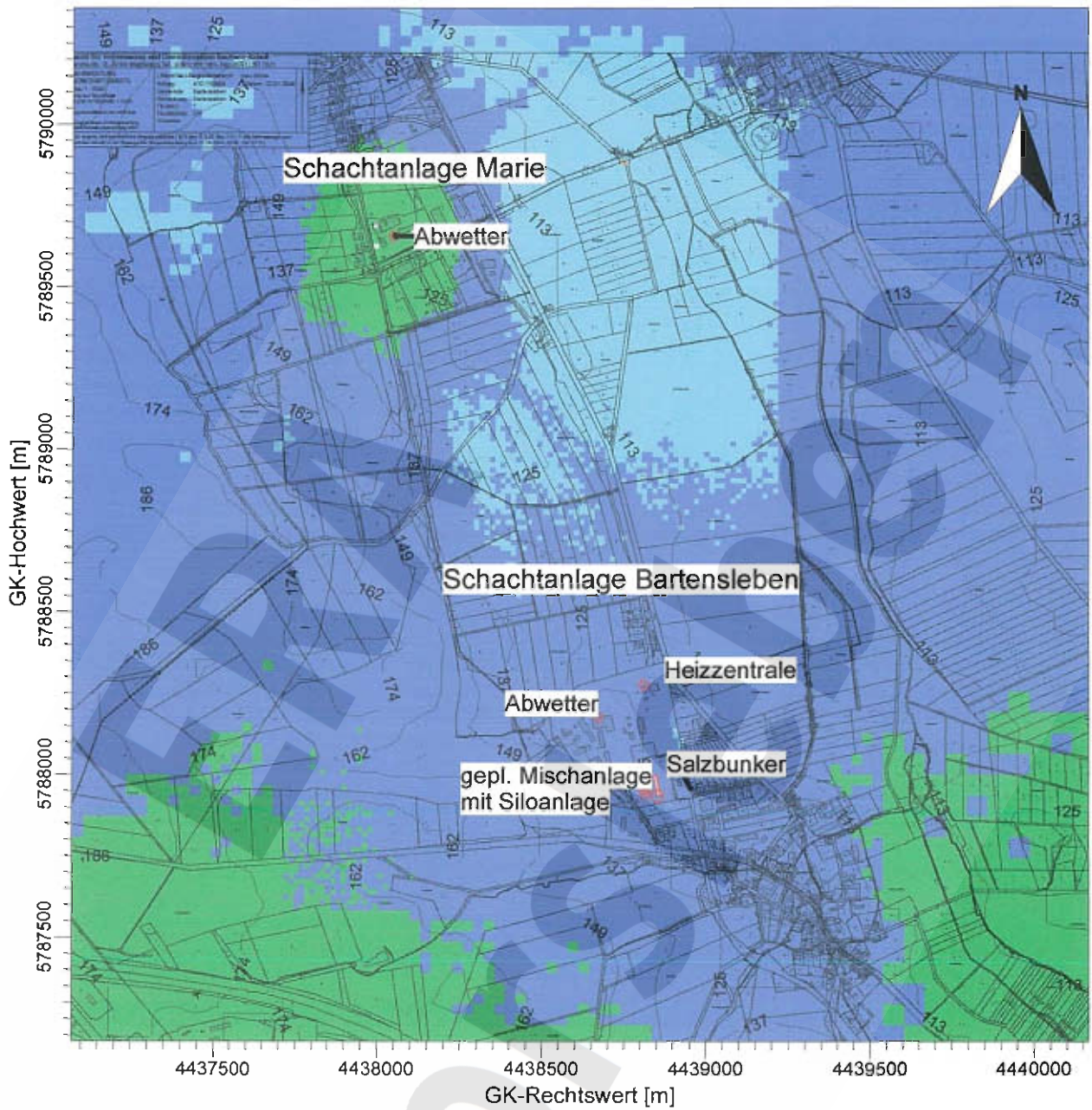
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

NO2 - S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen



NO2 / S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000

0 0,5 km

DATUM:

16.03.2009

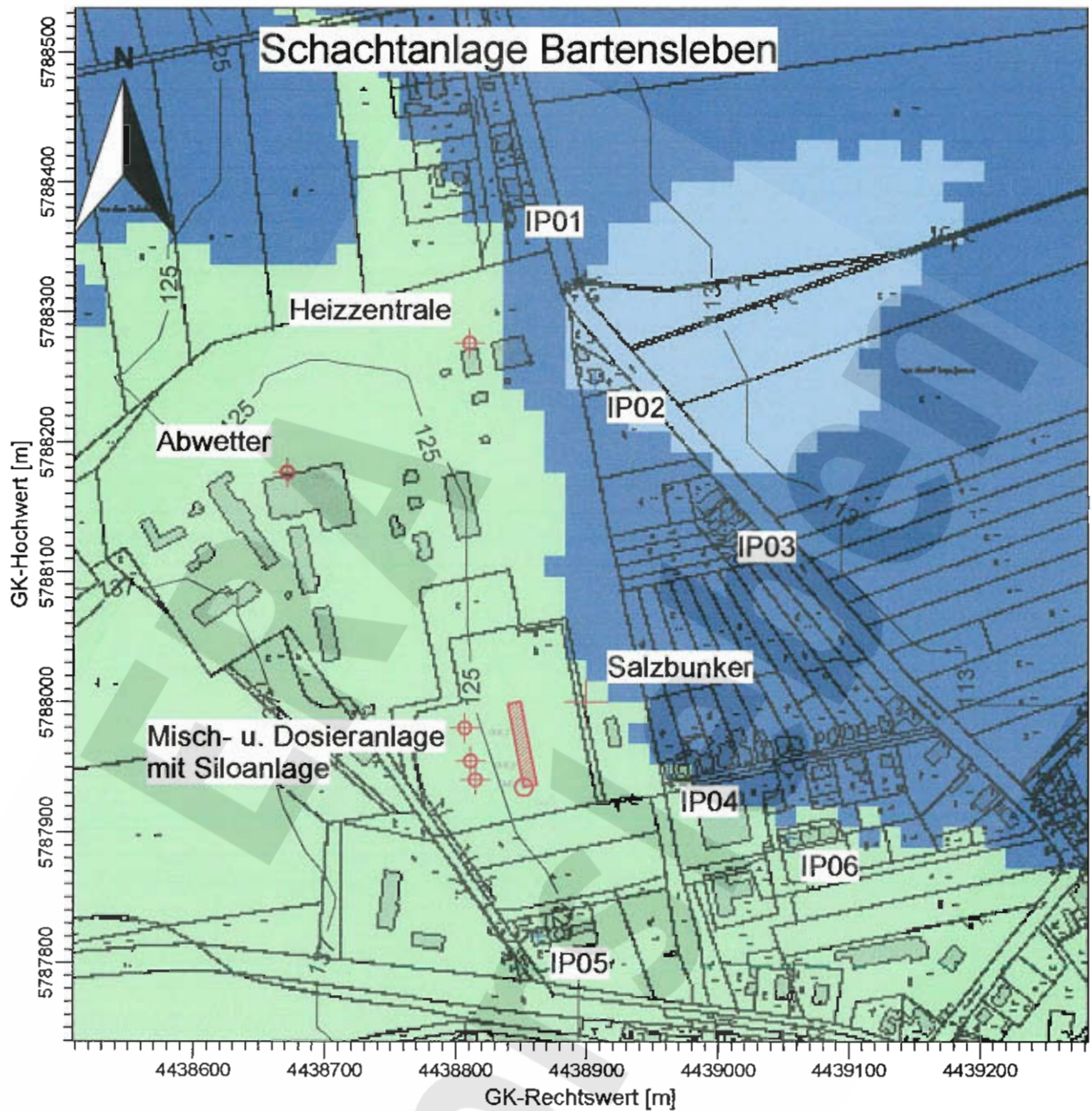
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

NO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



NO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

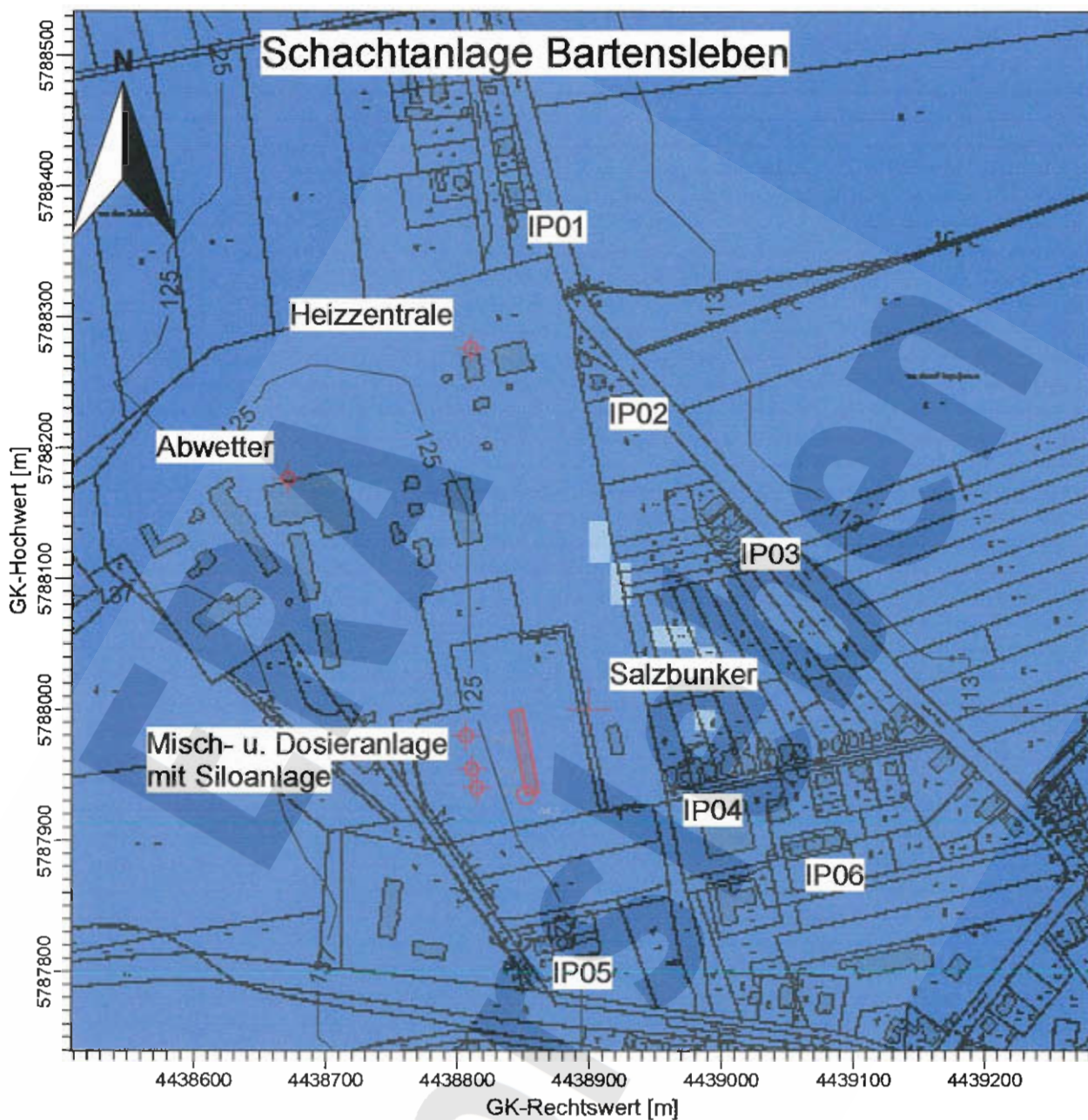
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

NO2 - S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen



NO2 / S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

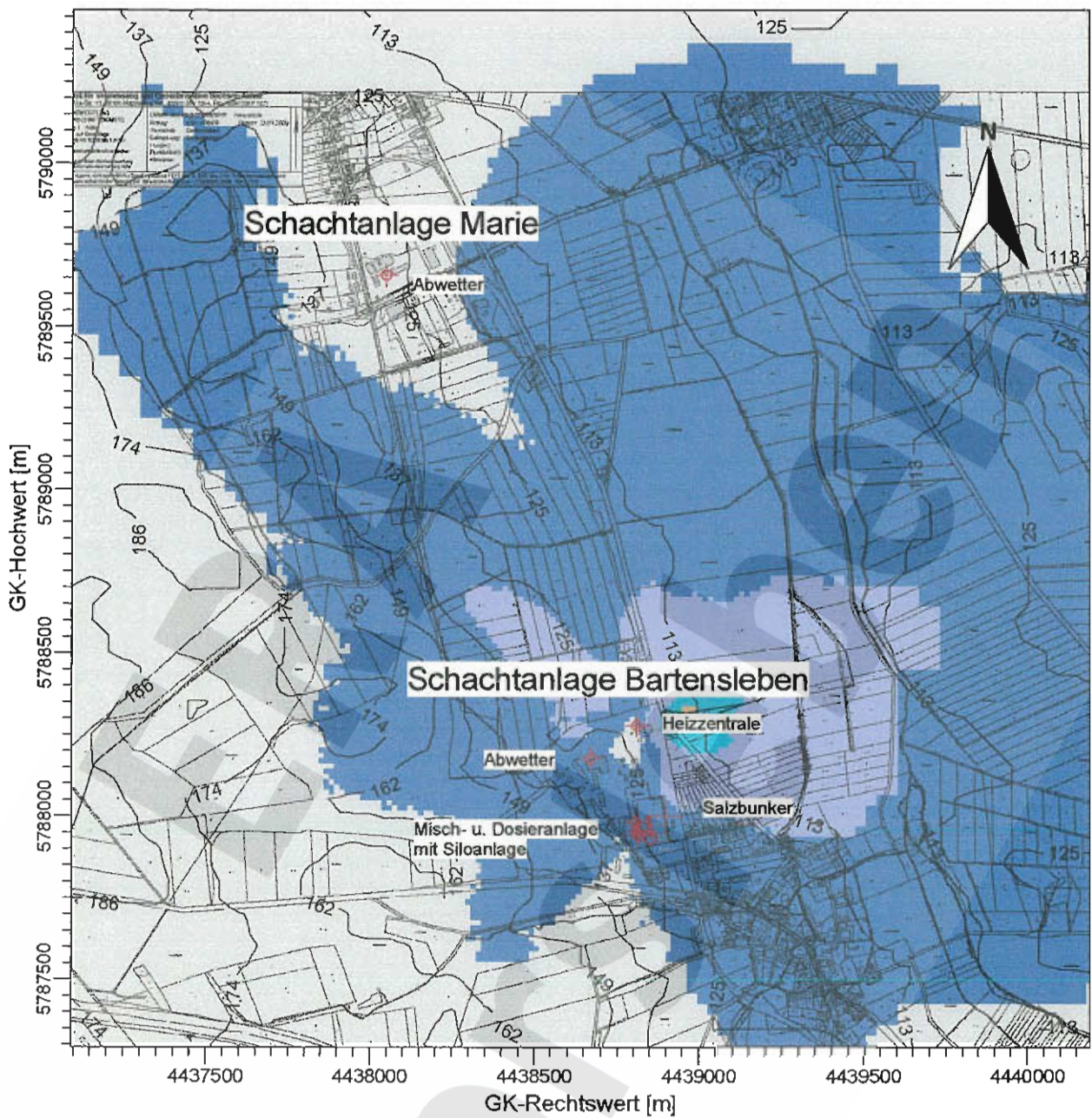
Schwefeldioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen Gesamtgebiet
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachanlage Bartensleben
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen Schachanlage Bartensleben
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen Schachanlage Bartensleben

ERA
Morsleben

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
SO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



SO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamt Betrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000



DATUM:

10.03.2009

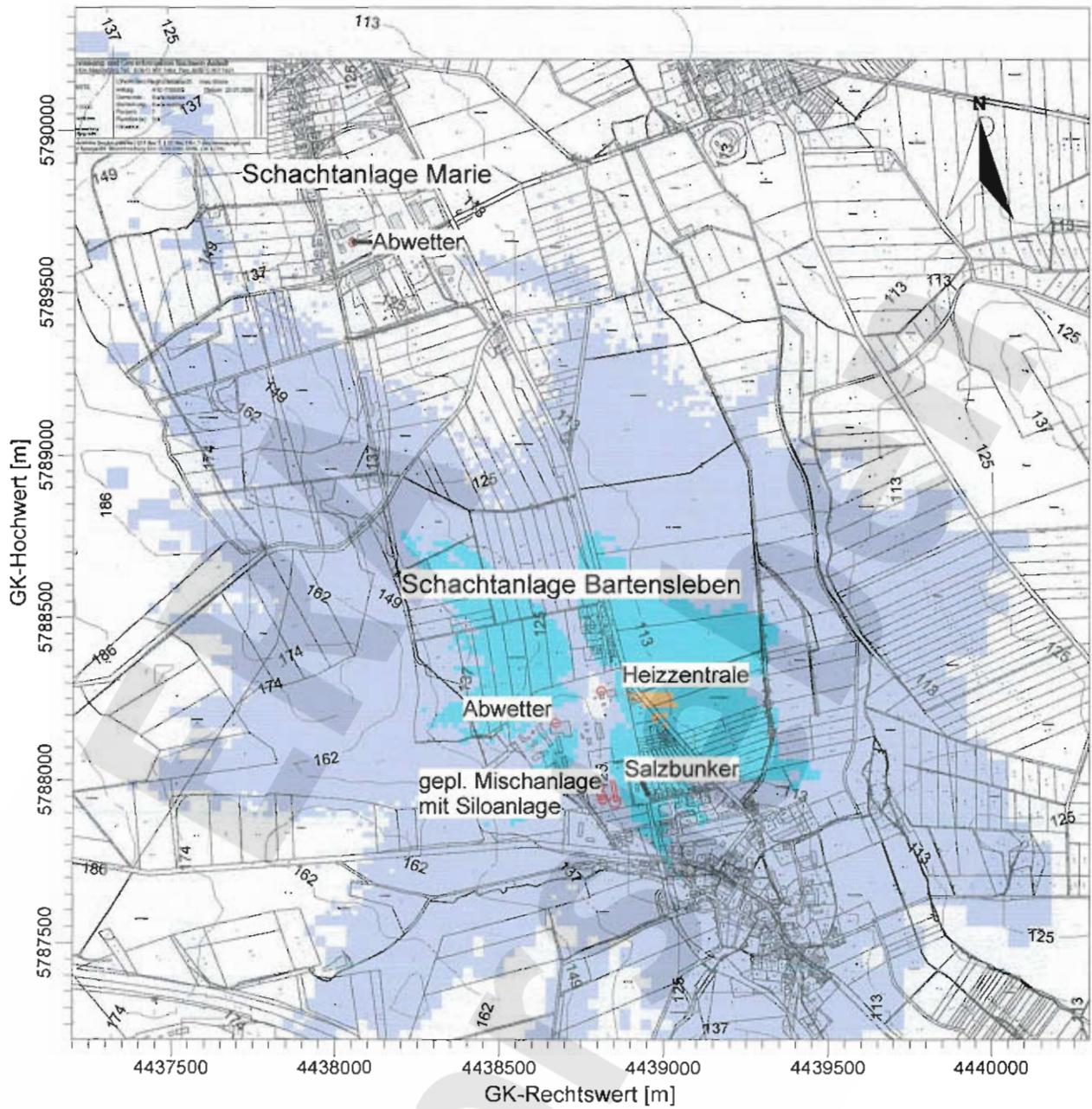
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen



SO2 / T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbeurteilung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000



DATUM:

16.03.2009

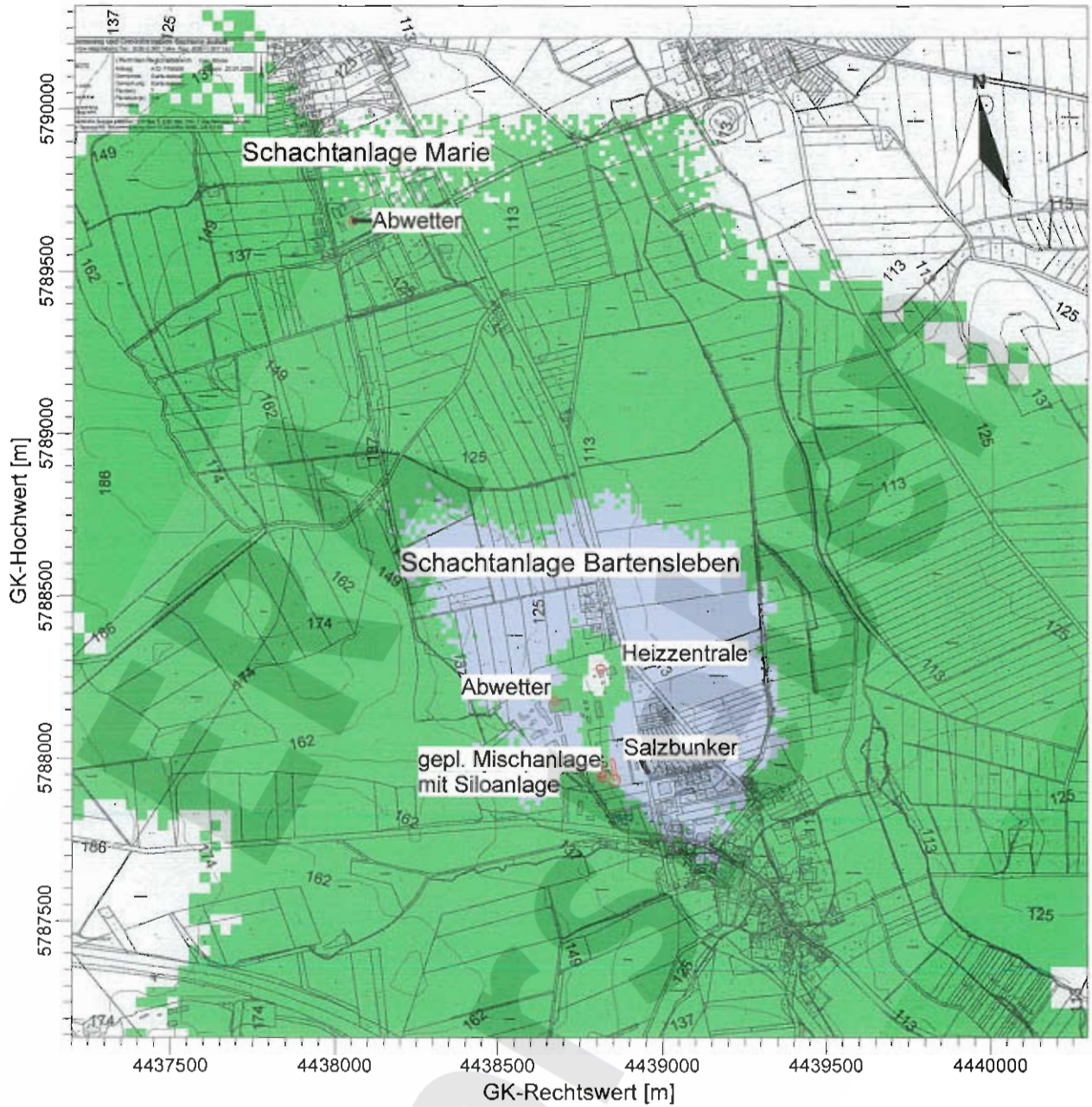
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

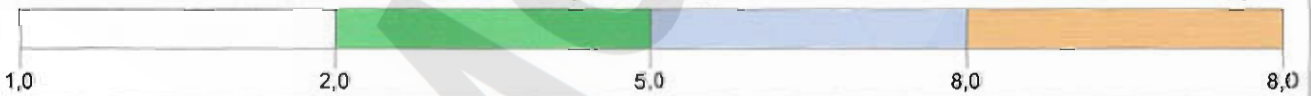
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen



SO2 / S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000



DATUM:

16.03.2009

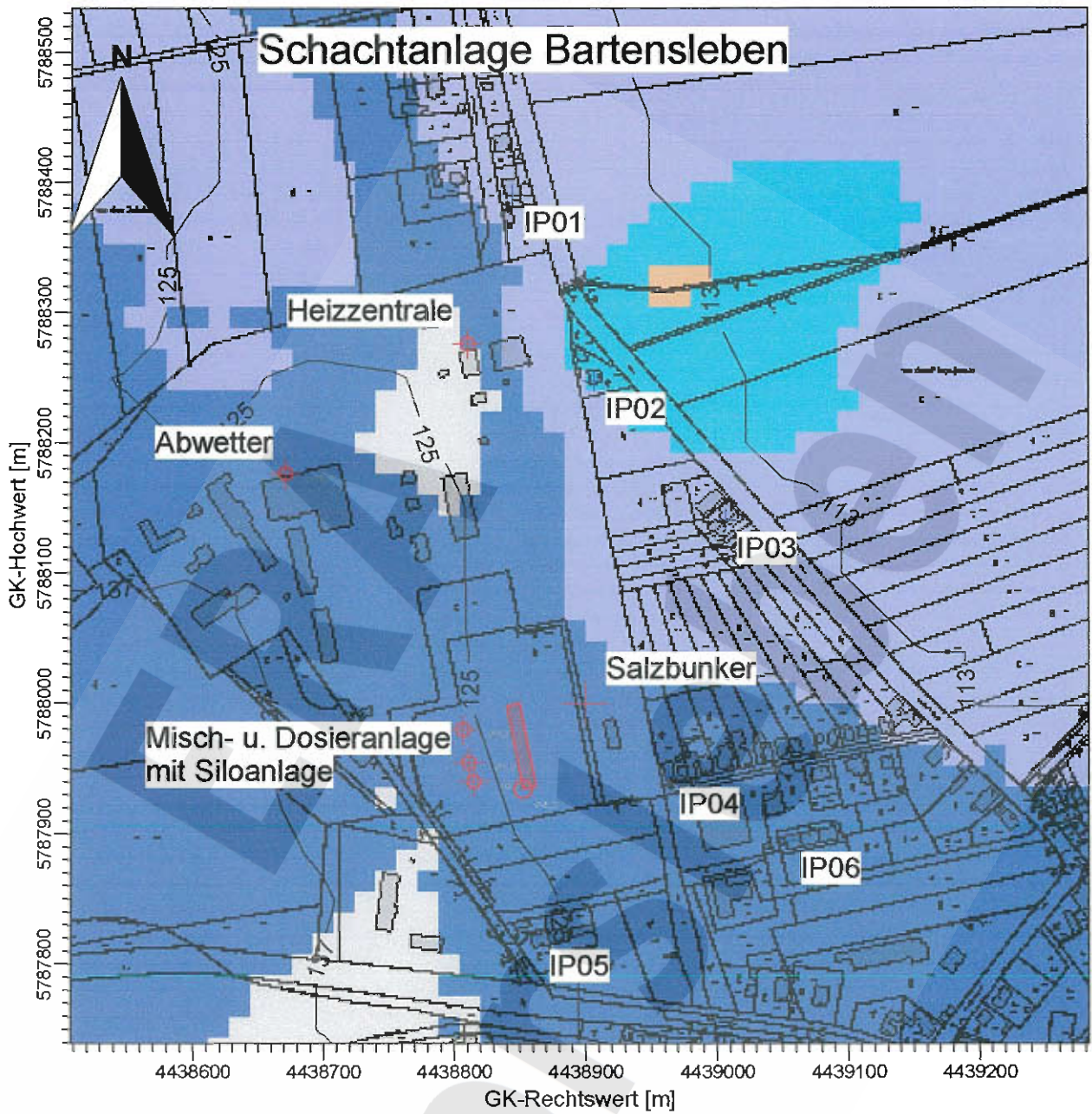
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_Bfs_Gesamt_QS2_end

SO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



SO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³



BEWERTUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

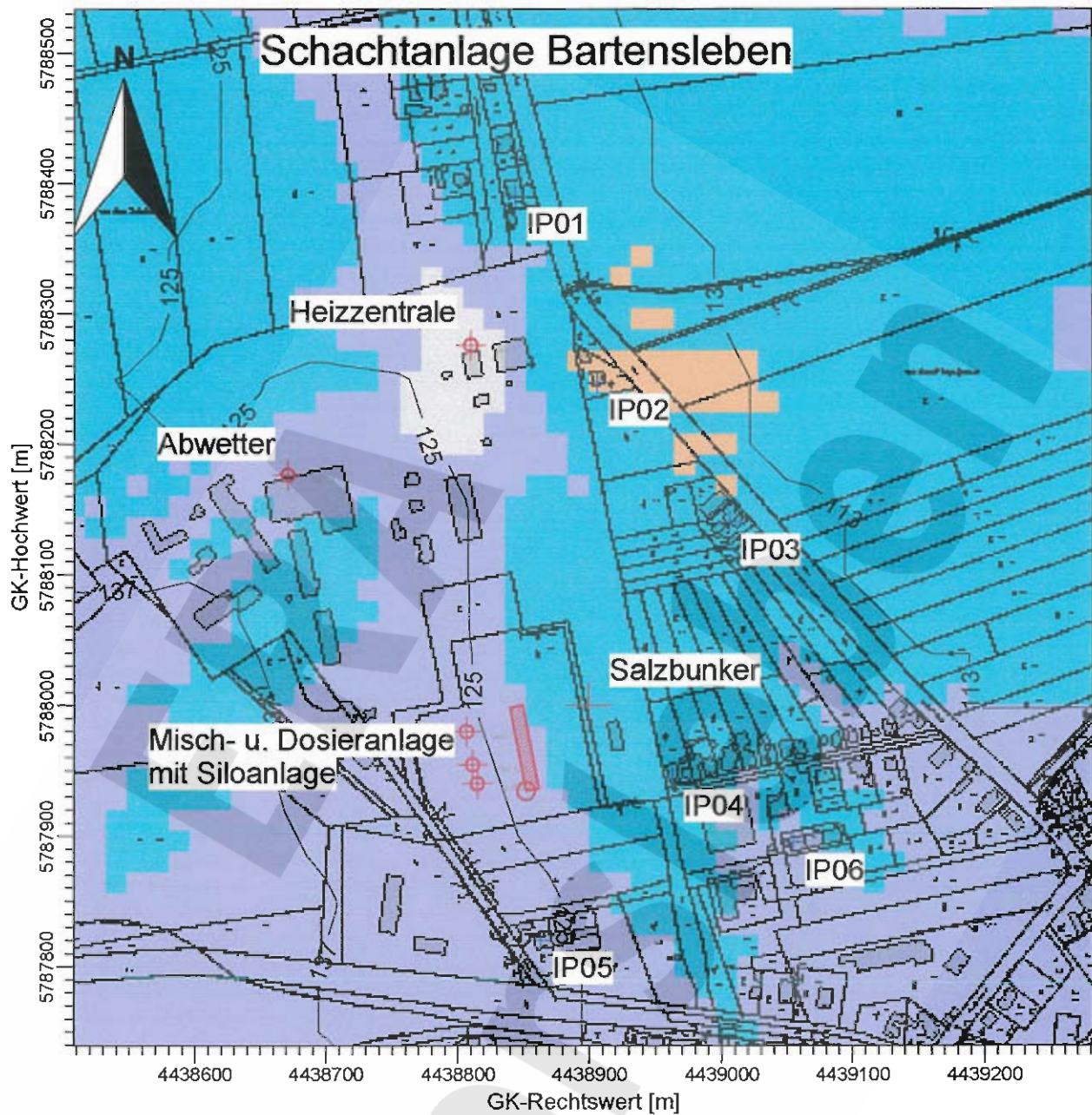
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO₂ - T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen



SO₂ / T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

QUELLEN:

7

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

MAßSTAB:

1:5.000

DATA:

10.03.2009

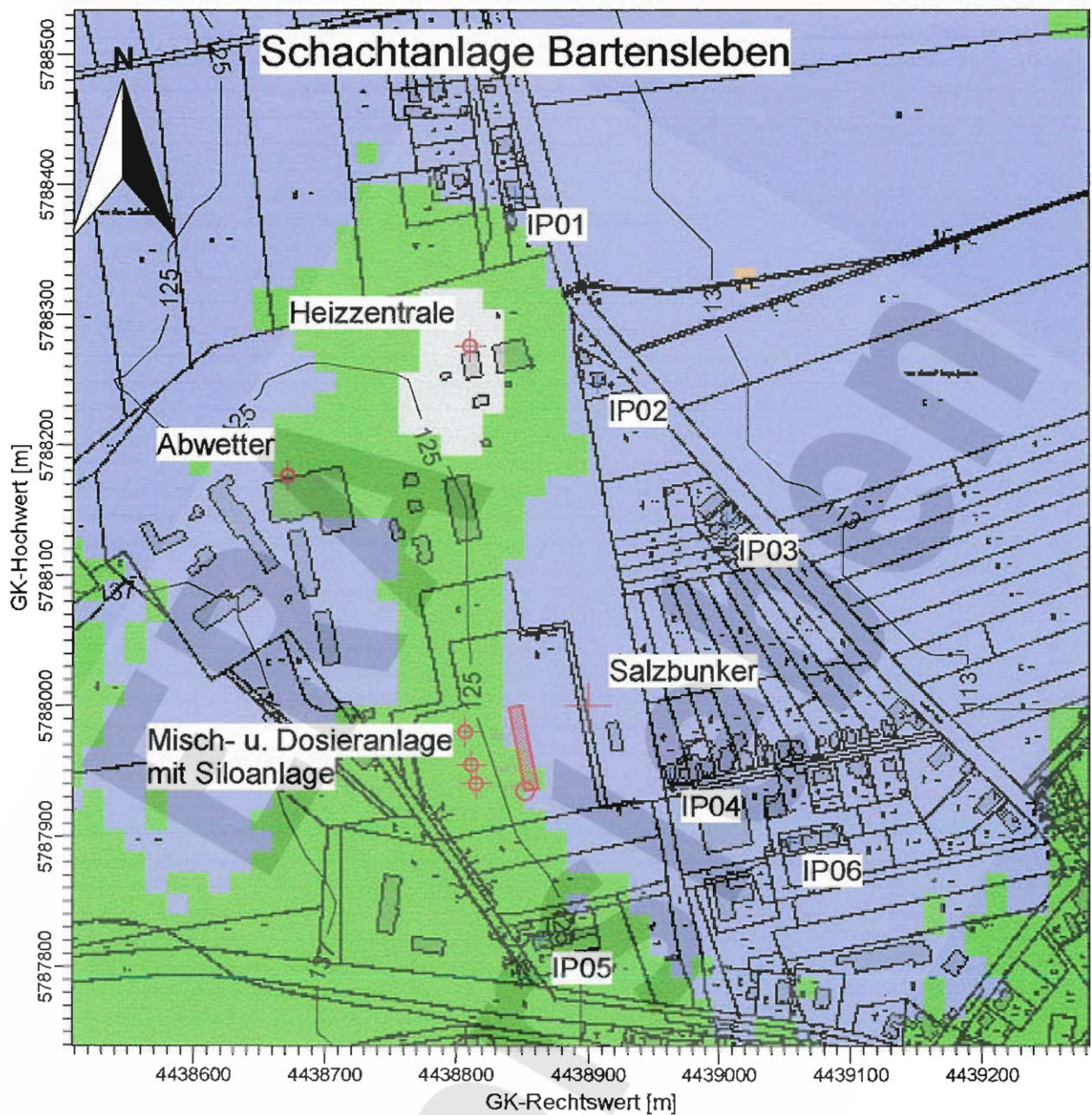
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

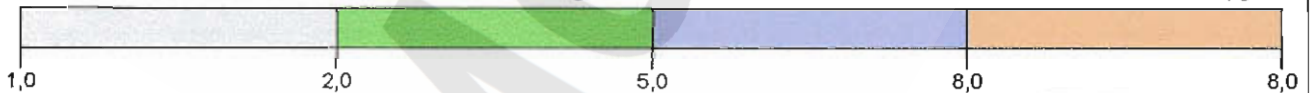
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen



SO2 / S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

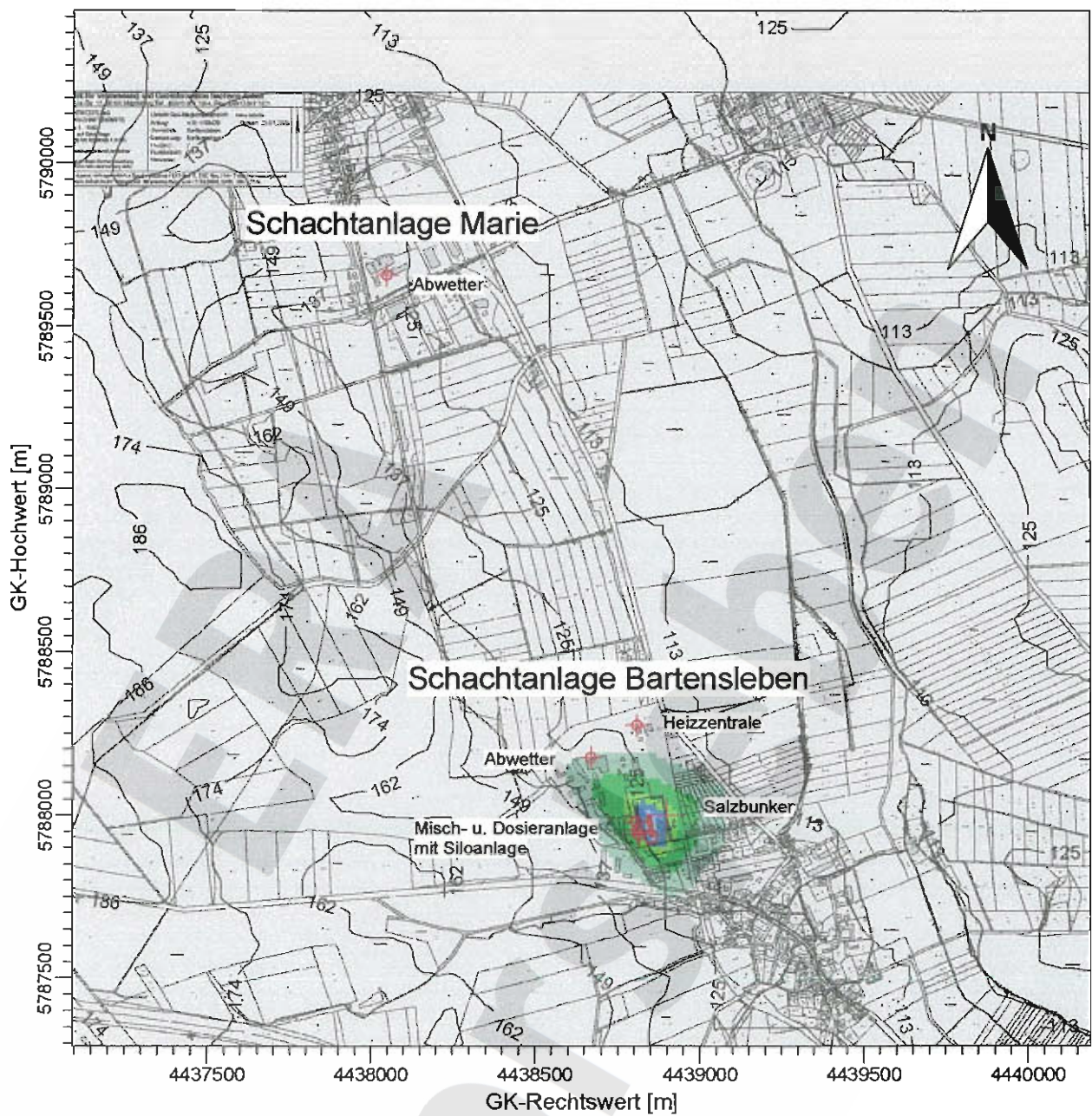
Feinstaub PM10

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachanlage Bartensleben
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen Schachanlage Bartensleben

ERA
Morsleben

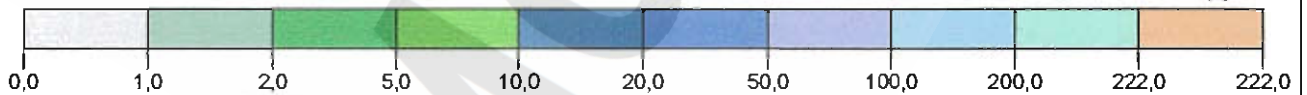
PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
PM - J00z: Jahresmittel der Konzentration



PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000



DATUM:

10.03.2009

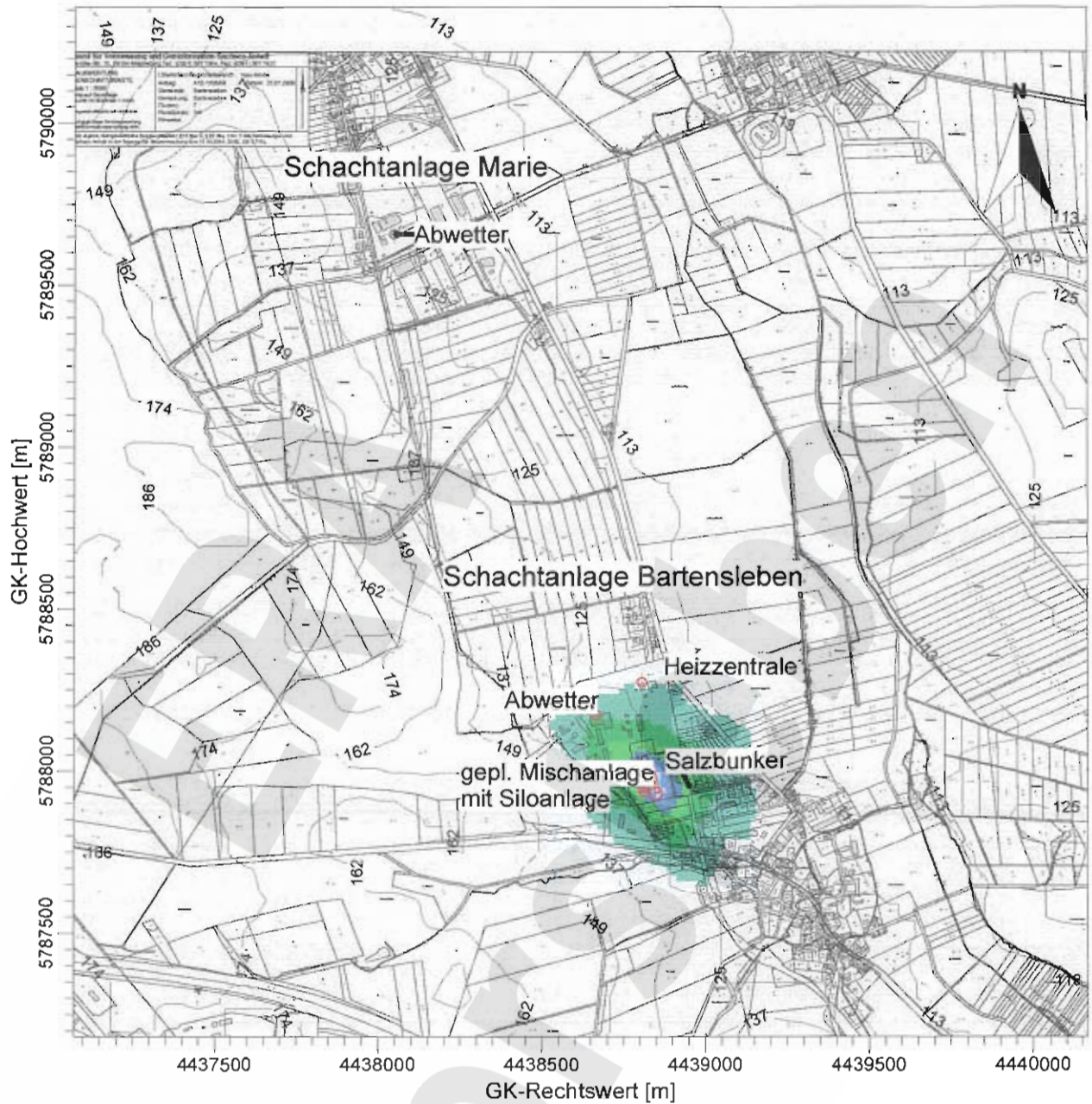
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

PM - T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen



PM / T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000

0 0,5 km

DATUM:

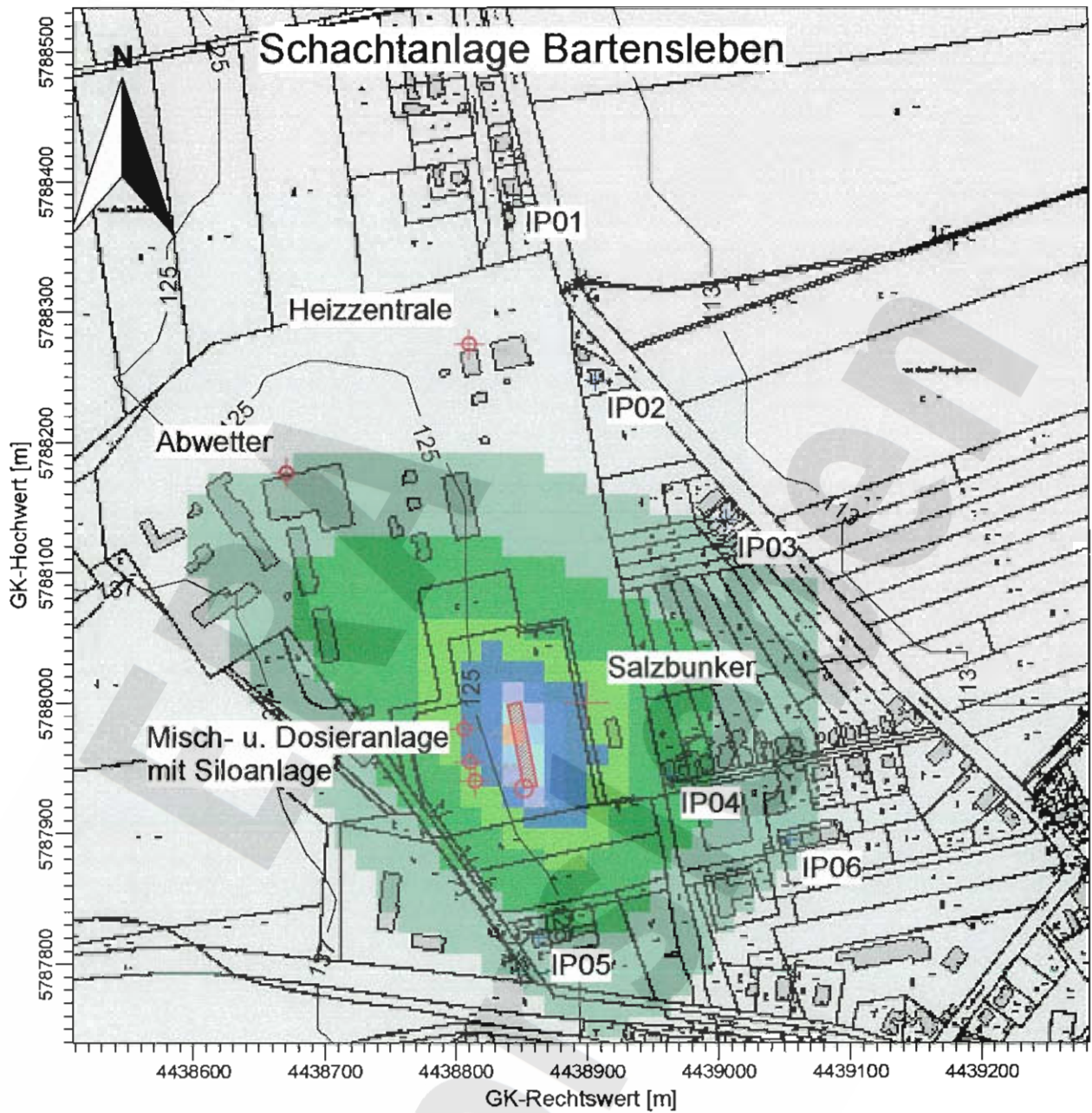
16.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

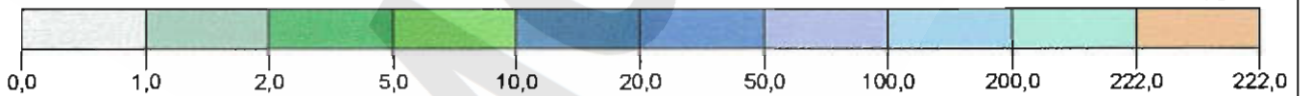
PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
 PM - J00z: Jahresmittel der Konzentration



PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

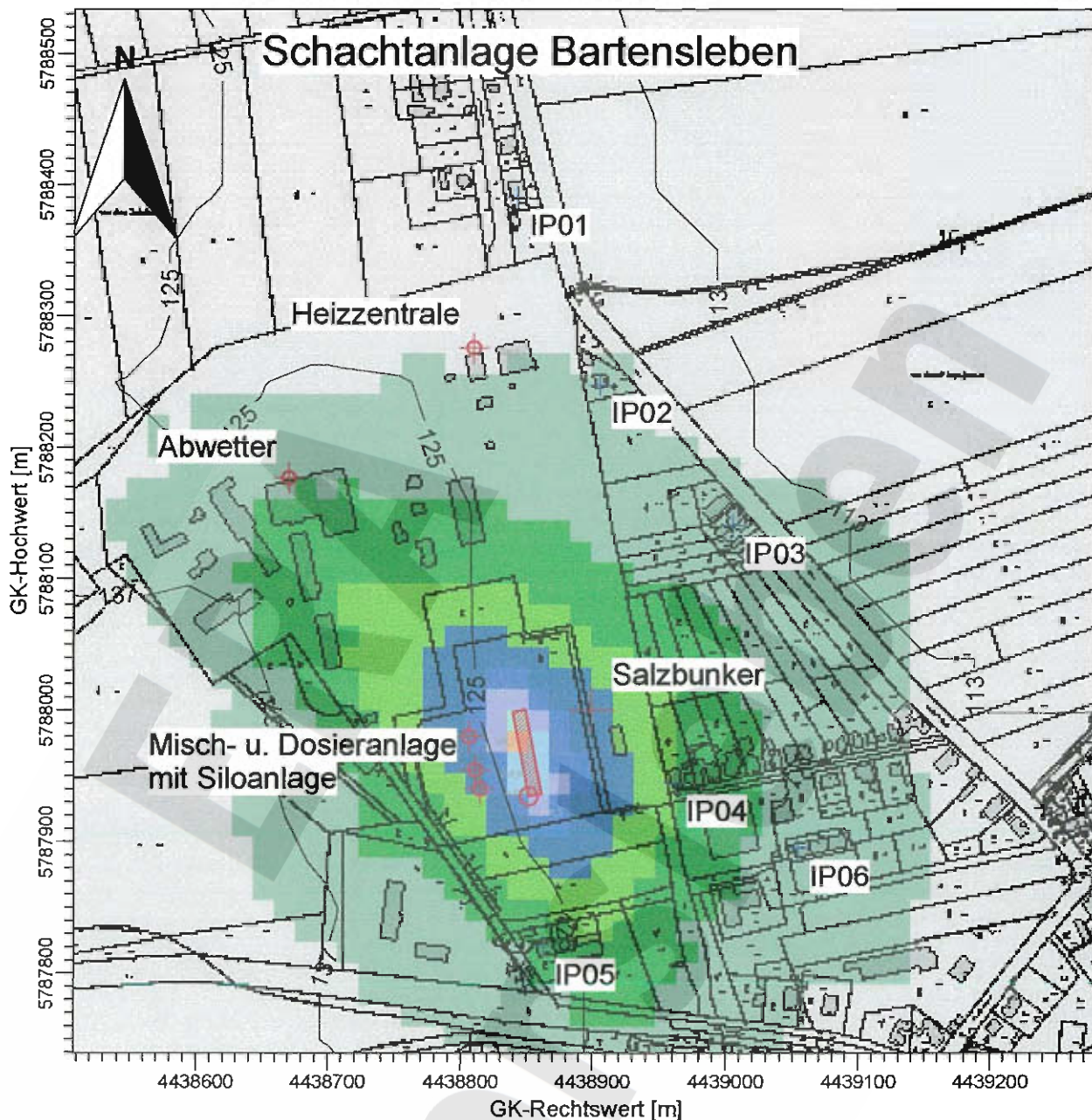
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

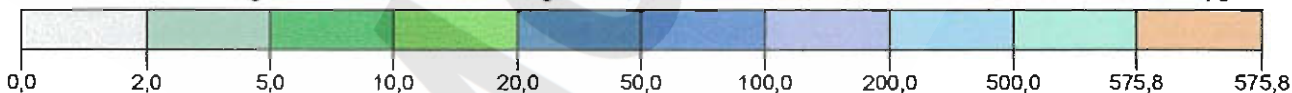
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

PM - T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen



PM / T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000

0 0,1 km

DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

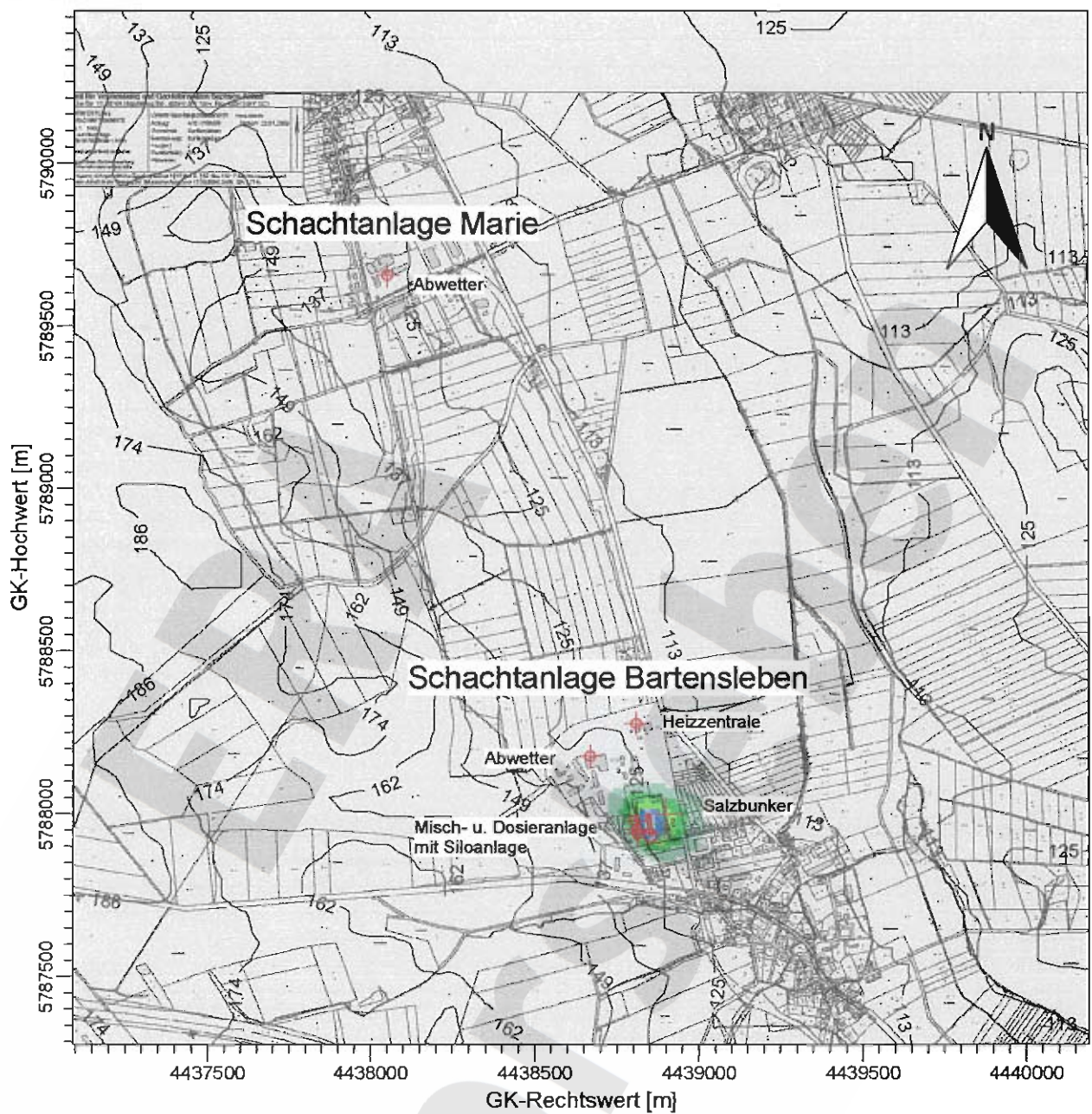
Staubniederschlag

- Jahresmittel der Zusatzbelastung Gesamtgebiet
- Jahresmittel der Zusatzbelastung Schachanlage Bartensleben

ERA
Morsleben

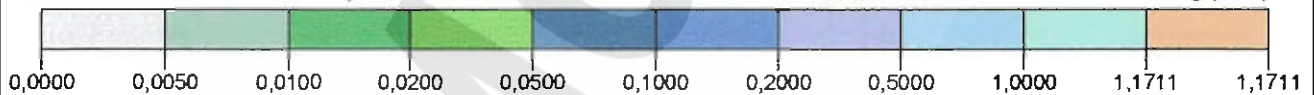
PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
PM - DEPz: Jahresmittel der Deposition



PM / DEPz: Jahresmittel der Deposition / 0 - 3m

g/(m²d)



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:20.000



DATUM:

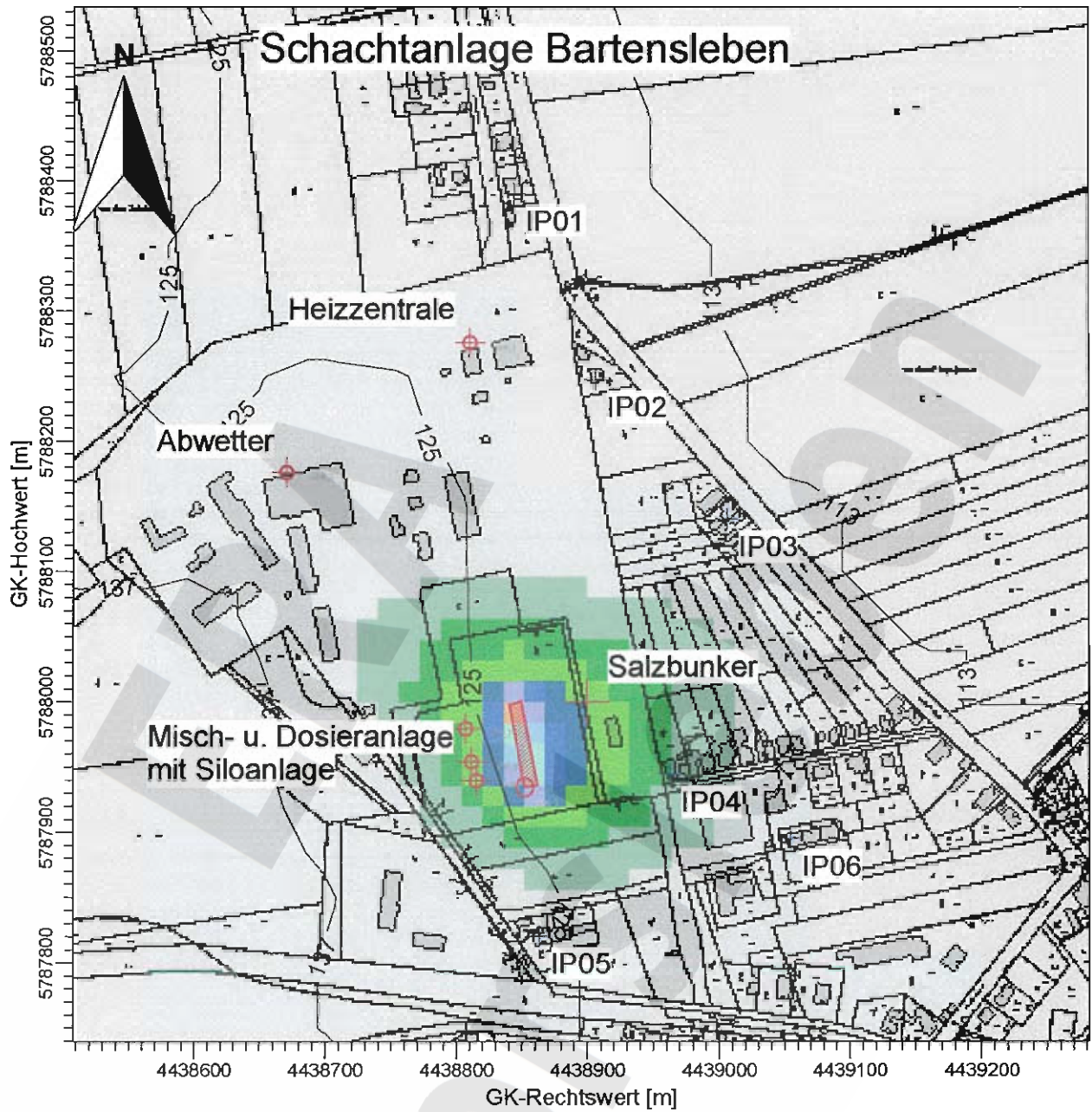
10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

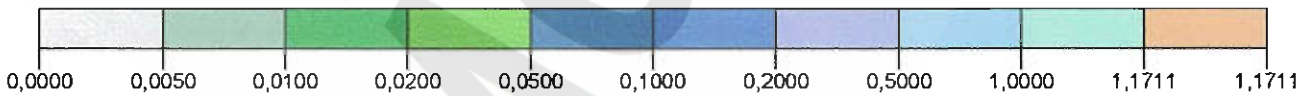
PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
 PM - DEPz: Jahresmittel der Deposition



PM / DEPz: Jahresmittel der Deposition / 0 - 3m

g/(m²*d)



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:5.000



DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

Auszug Stellungnahme DWD zur AKTerm

ERA
Morsleben

Deutscher Wetterdienst

Abteilung
Klima- und Umweltberatung



Deutscher Wetterdienst - Postfach 60 05 52 - 14405 Potsdam

DEKRA Umwelt GmbH
Standort Stuttgart
Projektleiter Immission
z. Hd. Herrn Ralf Gauger
Handwerkstraße 15

Ansprechpartner:
Heidrun Böttcher
Geschäftszeichen:
KU 1 PD 2256/08
E-Mail:
klima.potsdam@dwd.de

Telefon:
(0331) 316 347
Fax:
(0331) 316 299
Internet:
<http://www.dwd.de>
UST-ID: DE221793973

70565 Stuttgart

Potsdam, 17. Dezember 2008

Gültigkeit einer AKS / AKTERM für ein Projekt in 39343 Morsleben-Bartensleben

Ihr Schreiben (E-Mail) vom 26.11.2008

Sehr geehrter Herr Gauger,

im Oktober 1998 (EDV-Kennung: 810-39343-15-1098) wurde vom Regionalen Gutachtenbüro Potsdam des Deutschen Wetterdienstes ein „Amtliches Gutachten über die lokalklimatischen Verhältnisse am Standort des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben“ erstellt. Darin wurde u. a. festgestellt, dass zur Beschreibung der Windverhältnisse im Raum Morsleben die Daten der Wetterstation Ummendorf verwendet werden können. Diese liegt knapp 9 km südöstlich von Morsleben. Damals wurde der 6-jährige Zeitraum 1992/1997 verwendet.

Jetzt ist die Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) auf den Standort in 39343 Morsleben erneut qualifiziert zu prüfen (QPR). Im Umkreis von 30 km um Morsleben gibt es neben der Windmessstation Ummendorf noch andere, die aber alle weiter entfernt sind und unterschiedliche Messzeiträume aufweisen. Dazu gehören folgende Windmessstationen des Deutschen Wetterdienstes:

- | | |
|---|--------------------|
| - Bösdorf (in Sachsen-Anhalt; ca. 22 km entfernt) | seit Juli 2005 |
| - Cremlingen-Destedt (in Niedersachsen; ca. 28 km entfernt) | seit Dezember 2007 |
| - Helmstedt-Emmerstedt (in Niedersachsen; ca. 11 km entfernt) | seit Juni 2008 |
| - Pabstorf (in Sachsen-Anhalt; ca. 25 km entfernt) | seit August 2004 |
| - Schackensleben (in Sachsen-Anhalt; ca. 24 km entfernt) | seit Oktober 2004 |
| - Süplingen (in Niedersachsen; ca. 20 km entfernt) | seit August 1991 |
| - Ummendorf (in Sachsen-Anhalt; ca. 9 km entfernt) | seit November 1991 |

sowie die private Meteomedia-Station Haldensleben (in Sachsen-Anhalt; ca. 25 km entfernt) mit Messungen ab Januar 1990.

Nach der TA Luft 2002 (Anhang 3, Abschnitt Pkt. 8.1) sind als meteorologische Eingangsdaten für Ausbreitungsrechnungen (AKTerm/AKS) Stundenwerte der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung zu verwenden, „wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell zu mitteln ist. Liegen keine Messun-





gen vom Standort der Anlage vor, sind Daten einer geeigneten Station des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden.“ Das bedeutet, dass die Windmessstationen, deren Daten für die QPR und damit letztendlich für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden, den Normen der WMO (World Meteorological Organisation) entsprechen müssen. Dieses ist vor der Verwendung von Winddaten von Anbietern außerhalb des Deutschen Wetterdienstes zu prüfen.

Die Datensätze, die in die Berechnung einer AKTerm/AKS eingehen, müssen z. B. auf Plausibilität und Vollständigkeit geprüft sein, wobei die Datenausfälle maximal 10% betragen dürfen (s. TA Luft 2002, Anhang 3, Abschnitt 8.1). Aus einem mindestens 5-jährigen Zeitraum lässt sich das repräsentative Jahr bestimmen, für das dann die AKTerm erstellt wird. Ein kürzerer Zeitraum liefert keine hinreichend guten Ergebnisse bei der Bestimmung des repräsentativen Jahres.

Unter Beachtung der Anforderungen an die Windmessreihen für eine AKTerm/AKS bleiben von den o. g. Stationen nur noch Süplingen, Ummendorf und vielleicht die Meteomedia-Station Haldensleben aus dem Umland von Morsleben-Bartensleben übrig.

Am 10.10.2002 wurde an der Wetterstation Ummendorf der 15 m hohe Windmast durch einen 12 m hohen ersetzt. Wegen dieser Inhomogenität in der Windmessreihe wird das aktuelle repräsentative Jahr für Ummendorf aus dem Zeitraum von 2003 bis 2007 bestimmt (s. beiliegende Ermittlung des repräsentativen Jahres).

Die Aussagen des Gutachtens vom Oktober 1998 sind weiterhin gültig, nur sollte jetzt anstatt der „alten“ AKTerm Ummendorf für das Jahr 1994 die neue AKTerm Ummendorf für das repräsentative Jahr 2006 verwendet werden.

Für die Bearbeitung berechnen wir Ihnen [REDACTED] (für die Stellungnahme und die AKTerm Ummendorf 2006) (gem. Preisliste des Deutschen Wetterdienstes, gültig ab 01.01.2008, herausgegeben auf der Grundlage des § 6, Absatz 2, des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst vom 19.09.1998, Bundesgesetzblatt 1998, Teil I, Nr. 63) zuzüglich 19% MwSt.

Es gelten die Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen für Leistungen des Deutschen Wetterdienstes (AGB-DWD), die Ihnen auf Wunsch zugestellt werden können.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Heidrun Böttcher

Regionale Klima- und Umweltberatung Potsdam

Anlage





Ermittlung eines repräsentativen Jahres

Ort: Ummendorf
Bezugszeitraum: 2003 – 2007
Repräsentatives Jahr: 2006

Für die Station Ummendorf wurde aus einer 5-jährigen Reihe (Bezugszeitraum 2003 bis 2007) ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt (gem. TA Luft 2002, Kap. 4.6.4.1). Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtung sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a.M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet.

Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten (ff) werden ebenso auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt. Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt ($ff \leq 3$ m/s).

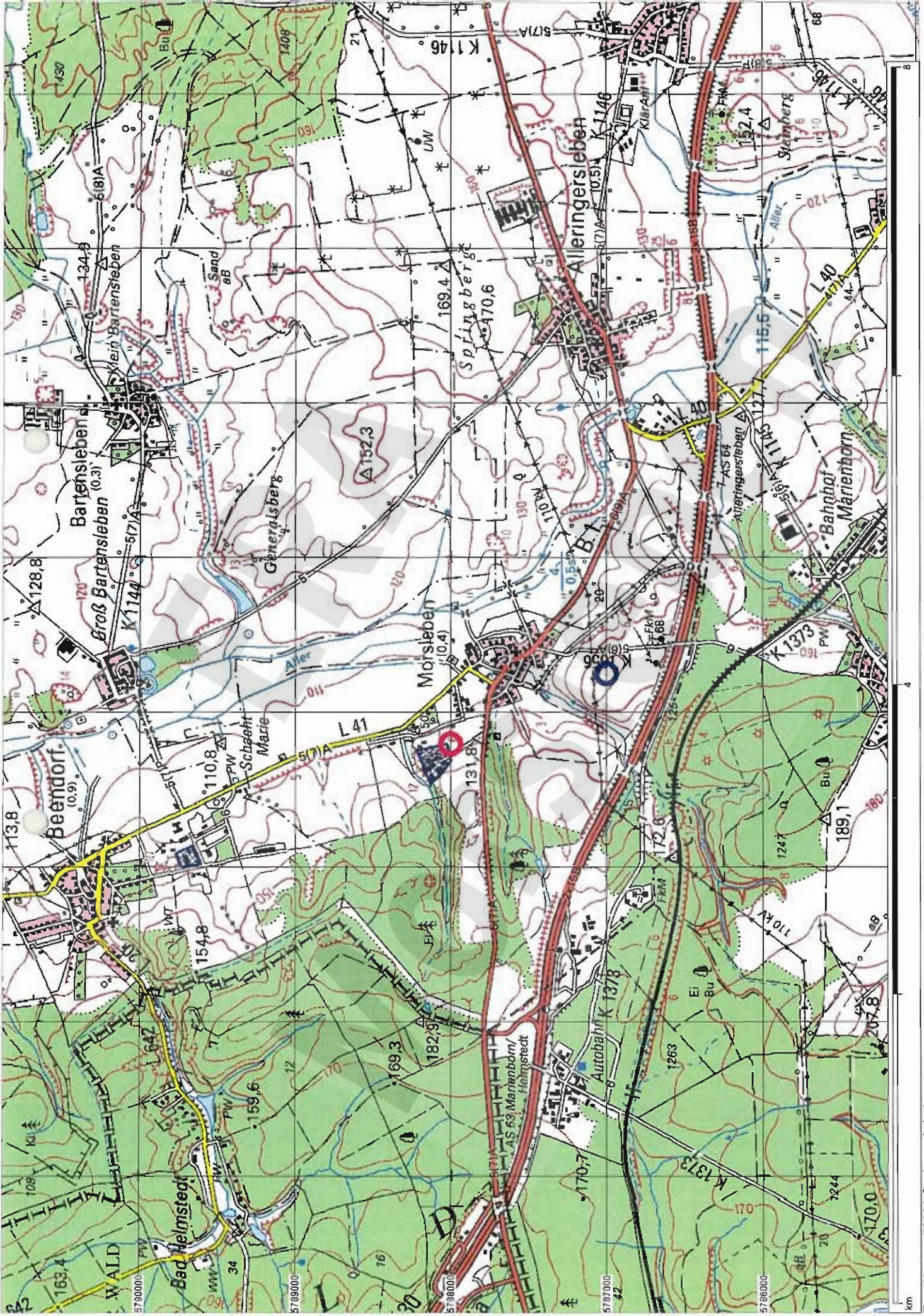
Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für den Standort Ummendorf wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 2006 als repräsentativ ausgewählt.

Offenbach, den 11. Dezember 2008

Dipl.-Met. Johann-Dirk Hessel
Leiter KU 11

Dipl.-Met. Dr. Uwe Wienert
Bearbeiter



Handwritten notes:
 Autobahn (Mauerstein): RW 44 39 250 HW 57 87 000 ca. 162 m NW